

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

XXII. KÖTET. 4. SZÁM. 1892.

ADATOK A VIRÁG SZAPORODÓ SZERVEINEK RENDELLENES SZERKEZETÉHEZ.

IFJ. SCHILBERSZKY KÁROLY

EGYETEMI TANÁRSEGÉDTŐL.



HÉT T Á B L Á V A L.

(Bemutatta az osztály ülésén 1892. ápril 11. Jurányi L. r. t.)

Ára 1 frt 50 kr.

BUDAPEST.

1892.

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

Első kötet. 1867—1870. — Második kötet. 1870—1871. — Harmadik kötet. 1872. — Negyedik kötet. 1873. — Ötödik kötet. 1874. — Hatodik kötet. 1875. — Hetedik kötet. 1876. — Nyolczadik kötet. 1877. — Kilenczedik kötet. 1878—1879. — Tizedik kötet. 1880.

Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) *Dr. Högyes Endrétől.* — II. A Frusca-gora aquitaniai flórája. 4 táblával. *Dr. Staub Móricztól.* — III. A pinguicula és utricularia sejtmagjaiban előforduló krystalloidokról. (Egy táblával.) *Klein Gyulától.* — IV. Vegyeréltani vizsgálatok. (II. értekezés.) *Dr. Than Károlytól.* — Egy tábla körrajzzal. — V. Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből. *Balló Mátyástól.* — VI. A homoródi vasas savanyuvíz-források chemiai elemzése. *Dr. Solymosi Lajostól.* — VII. A solymosi hideg savanyu ásványvíz chemiai elemzése. *Dr. Hankó Vilmostól.* — VIII. Önműködő higanylégszivattyú. *Schuller Alajostól.* Egy rajzzal. — IX. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) *Böckh Jánostól.* 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummijáratairól. *Szabó Ferencztől.* Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvízei egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. *Balló Mátyástól.* — XII. Emlékezésed William Stephen Atkinson külső tag felett. *Dr. Duka Tivadartól.* — XIII. Adatok a harántcsiku izmok szerkezete- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) *Thanhoffer Lajostól.* Egy 4-es rétű tábla rajzzal. — XIV. A mohai (fehérmegyei) Ágnes-forrás vegyelemzése. *Dr. Lengyel Bélától.* — XV. Egy újabb szerkezetű, vízszivattyúval combinált higany-légszivattyúról. *Dr. Lengyel Bélától.* Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai utmutató. *Borbás Vincztől.* Egy tábla rajzzal. — XVII. A víznek képződési melegéről. *Schuller Alajostól.* — XVIII. Békésvármegye flórája. *Dr. Borbás Vincztől.* — XIX. Rendhagyó köggombák. *Hazslinszky Frigyesztől.* Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli: *Jendrassik Jenő.* (I. Adatok a szűrődés tanához. Regéczy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hámszejteiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. A zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszívargásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutyra Ferencz orvostanhallgatótól. Rajzokkal. — XXI. Emlékezésed Kenessey Albert felett. *Galgóczy Károlytól.* — XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmeczvidéki bányamívelésre. *Péck Antaltól.* — XXIII. Vegyeréltani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. *Than Károlytól.* — XXIV. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratoriumából. Bemutatta *Than Károly.* (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. Liebermann Leótol. II. Adatok a Carbonsulfid physikai sajátosságaihoz s tiszta Carbonsulfid előállítása. 2-ik közlemény. Ilosvay Lajostól.) — XXV. Közlemények az állatorvosi tanintézet vegytani laboratoriumából. *Liebermann Leótol.* (I. A kénessav kimutatása a borban és más folyadékokban. II. Egy készülék könnyen olvadó fémek és öntvények olvadási pontjának meghatározására.) Egy rajzzal. — XXVI. A hydrogen hyporoxyd képződése égés közben. II. Válasz a víz képződési melegének ügyében. *Schuller Alajostól.*

Tizenkettedik kötet. 1882.

I. Baryt és Cersit Felekesről Borsodmegyében. (Négy könyomatu táblával.) *Schmidt Sándortól.* — II. Kristálytani és optikai vizsgálatok az aranyhegyi Amphibolon. (Egy képtáblával.) *Franzenau Ágostontól.* — III. Értekezések a myo-mechanika köréből. *Jendrassik Jenőtől.* — IV. Helyreigazító észrevételek *Thanhoffer Lajos* urnak »Adatok a harántcsiku izmok szerkezete és idegvégződéséhez« czimű székfoglaló értekezéséhez. *Jendrassik Jenőtől.* — V. A Vampyrella fejlődése és rendszertani állása. (Két táblával.) *Klein Gyulától.* — VI. Az Aquilegiák rendszere és földrajzi elterjedése. (Systema et area Aquilegiarum

É R T E K E Z É S E K
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.
KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA.
A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL.

SZERKESZTI
SZABÓ JÓZSEF
OSZTÁLYTITKÁR.

Adatok a virág szaporodó szerveinek
rendellenes szerkezetéhez.

IFJ. SCHILBERSZKY KÁROLY
egyetemi tanársegédül.

H É T T Á B L Á V A L.

(Bemutatta az osztály ülésén 1892. ápr. 11. Jurányi L. r. t.)

1.

B e v e z e t é s.

A növény testének normális alkotásától eltérő módosulásait a fejlődésnek, melyek a tengely-, levél szörképleteken észlelhetők, hogy ez által a különböző — sokszor váratlan — külső hatásoknak megfelelőleg végezthessék életműködésüket, a legtöbb esetben alkalmazkodásra vagy legalább célszerűségeire lehet visszavezetni. Az életküzdalem közepette fenmaradt növénynek megváltozott vagy némelykor egészen új szervei avagy szervrészei vannak, eltérők társaiétól vagy őseiétől, a melyektől származott. A küzdalem ¹⁾ okai, melyek ezeket létrehozzák, sokfélék: részben

¹⁾ Küzdalem alatt ez esetben a növényi testtől kifejtett azon korlátlan fejlődésmenetet, illetőleg annak ama választott módját értem, mely a fenforgó életviszonyok között legcélszerűbbnek bizonyul.

még ismeretlenek. A fejlődéstannal kombinált növényélettan feladata ez okokat kipuhatolni, de e tekintetben a növénytan egyéb ágai, nevezetesen a phytogeographia és teratologia szükséges, sőt mellőzhetlen segédeszközök. Mindenkor tehetségünkben áll bizonyos kérdéses szervet a négy közül valamelyikre (gyökér, szár, levél és szőr) vagy ezeknek egyes részeire visszavezetni. *Goethe* óta a szerveknek az életviszonyokhoz való alkalmazkodását, átalakulását nem a leghelyesebb fogalommal a növények *metamorfózisának* nevezik. (J. W. v. Goethe: Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha 1790.)

A virágnak hím szervei, azaz a porzólevelek vagy porzók helyén eddigelé még csaknem egészen ismeretlen okok, befolyások következtében néha határozott női szerveket azaz termőleveleket találunk, és ilyenkor ezek többé nem hímport (pollenszemcséket) hanem magrügyekeket viselnek. Az irodalomból eddig ismert ilyenféle esetekben a hímszálsáknak (filamentum) megfelelő rész, kisebb-nagyobb fokú kiszélesedéstől, ellemezeseződéstől eltekintve, természetes helyzetében megmarad, holott a portokoknak (antherae) megfelelő részek, a pollenszemcséket tartalmazó rekeszek lényegesen eltérően alakulnak, ezek szokott rendes alakjuk helyett sokszor inkább többé-kevésbé tipikus termőlevelekhez hasonlítanak s valóban ezeknek szerepét is játszszák, mert magrügyeik — sőt mint a leirandó esetekből látható lesz — bibéik is vannak. A hím szervek helyén fejlődött ilyen termők a teratológiában mint melléktermők (Nebenpistille), másodrangú termők, átermők (pseudocarpellum) vagy mint fióktérnök¹⁾ szerepelnek. Az eddigi ily irányú kutatásokból az derült ki, hogy valamennyi virágrész közt

nyúl s melynek folytán csak bizonyos megfelelő szervek létesítésével érheti el a növény előnyösen összes fejlődési szakait.

¹⁾ Ez a kifejezés félreértések és hibás értelmezések, szömagyarázatok kikerülése végett csupán képletes értelemben veendő hasonlat; t. i. mikép az anyaállatot szokták a fiai körülvenni, hasonlóképen a rendszerint kisebb átermők (pseudocarpellum) a normális termő köré csoportosulnak, feltéve t. i. hogy az utóbbi ugyanazon virágból nem hiányzik (különvált ivarú virágok); lásd pl. Masters teratológiájának német kiadásában (1886) a 173. ábrát.

a hím szervek leghajlandóbbak a pistillodiára vagy carpelomaniára; továbbá észlelték, hogy ez a teratologikus eset leggyakrabban a *Sempervivum*, számos *Cruciferae* és a *Papaver*-nem különböző fajú virágaiban volt eddig észlelhető.

A hím meg női szervek között lévő átmenetek, ezek alakulásának sokféle fokozatai, a termők hanyatló (retrograd) valamint a hím szervek előrehaladó *metamorfózisát* ¹⁾ véve tekintetbe, ezek az eddigi észleletek és ismeretek alapján nagyon különbözők, még pedig gyakran egy és ugyanazon növényen is. A metamorfózisban (!) lévő ♂ vagy ♀ szervek ilyenkor majd a normális hím, majd pedig a női szervhez hasonlítanak inkább, sőt már olyan esetek is ismeretesek, a hol a porzó antherájának fele valóságos pollenszemcséket s a másik fele tökéletes magrügyeket produkált.

Ilyen esetet először *Du-Petit-Thouars* ²⁾ észlelt a múlt század végén a *Sempervivum tectorum* és *S. montanum* virágjában, később a *Magnolia fuscata*-nak üvegházi példányain tettek hasonló megfigyeléseket. Ugyancsak ilyen esetet észleltek a liliomvirágban ³⁾ is. Másrésről biztos, több észlelőtől megerősített adataink vannak arra nézve, hogy a magrügy mint olyan, pollenszemcséket hozott létre belsejében, így a *Passiflora palmata* és *P. coerulea*, úgyszintén a *Rosa arvensis* virágjában.

Találkozunk olyan esetekkel is, hogy ugyanazon virág bizonyos részei előrehaladó, más részei pedig hanyatló fejlődésben vannak. Míg pl. a teljesvirágú *Delphinium Ajacis* virágjában a teljesedés hanyatló fejlődésre mutat, addig ugyanezen virágban a hímek helyén magrügyeket viselő termőlevelek keletkeztek.⁴⁾ Goebel egy *Begonia Veitchiana*-

¹⁾ A teratológiában megszokott — bár, mint később látni fogjuk, e helytelen s a valóságnak, a fejlődésmenetnek éppen nem megfelelő kifejezésnek ezen a helyen az általános érthetőség kedvéért hódolok.

²⁾ Nouv. bull. philom. 1807. p. 30.

³⁾ Frank: Pflanzenkrankheiten. S. 249.

⁴⁾ Borbás: Az elzöldült szarkaláb mint morfológiai útmutató. 44—45. lap.

ról tesz említést,¹⁾ melyen az egyik porzó petaloid kiképződése folytán a levél színén placentaris túltengés volt észlelhető magrügyekkel, fonákján pedig, mint a keresztmetszetből is látható (u. ott 47. ábra), portokok fejlődtek.

Ezeket az eseteket behatóbban vizsgálván, önkéntelenül arra a gondolatra kell jutnunk, hogy a növények hím meg női szervei között kell bizonyos kölcsönösségnek lenni oly értelemben, hogy a hím szervet megillető helyen nem kell okvetetlenül porzónak, viszont a női szervnek normális helyén nem kell szükségképen mindenkor magrügyeket produkáló termőlevélnek fejlődni, képződni; más szavakkal: a kétféle szervnek helye nincs szigorúan megmászthatatlanul kijelölve, mert ismerünk olyan eseteket, a hol a ♂ virágokban az egyikféle szerv pl. ♂ egészen hiányzik s helyettesítve van a másik t. i. ♀ szerv által és megfordítva. Ilyenek a heterogámiának különféle esetei, mikor t. i. egyivarú virágzatokban a másik ivarszerv fejlődik ki; így pl. a tengerinél a hím bűgában sokszor csaknem kivétel nélkül csupa női virágot találhatunk, valamint fordítva: hím virágokat a csutkán.²⁾ A sáson a ♂ fűzérkéek részben nőiekké változnak át és viszont. 1887. június 26-kán Dr. Czako Kálmán tanár az ó-budai réten néhány példányát találta a *Carex distans*-nak, melyen a hím fűzér helyén is női virágok voltak. Női kenderen találtak hím virágokat is (Holuby), egy *Euphorbia*-faj virágjában a termő helyén porzókra akadtak. Hasonlót észleltek a legkülönbözőbb növények virágaiban is sok esetben, és ezek nem tartoznak egyáltalában a ritkaságok közé. Itt megemlíthetem azoknak a fűzfáknak a termős virágait, melyek a hím barkákon olykor elvéve elő szoktak fordulni; sőt láttam egy olyan esetet is, a hol egyazon [egylaki] fán tisztán hím és női barkák voltak. Ezt az említett esetet a *Salix caprea* és a *Salix babylonica* virágaiban volt alkalmam észlelni, mely utóbbira Dr. Grittner Gyula tanár hívta fel figyelmemet; ez a fa a műegyetemi épületek közt lévő

1) Beiträge zur Kenntniss gefüllter Blüten. Jahrb. f. wiss. Botanik, XVII. Bd. Taf. 13. Fig. 46.

2) Wigand: Botanische Untersuchungen. S. 9. — Természettud. Közl. XIV. köt. 156. füzet.

befásított térségen, a gépház előtt áll; hasonlót észlelt *Hugo de Vries* a *Salix aurita*-n (*Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik* 1890. XXII. köt. 1. füzet 53. lap). Megfelelő eseteket említ még *Masters* a *komló* és az *Urtica dioica* virágairól is.

Sok ♂ virág a hímek vagy termők abortusa, vagyis elsatnyulása következtében nem fejlődhetvén ki, egyivarúvá lesz. Némely növény-fiziológus hajlandó azt állítani, hogy az alacsonyabb hőmérsék a termők, a magasabb hőfok pedig a hím szervek kifejlődésére van kedvező, előmozdító befolyással. Így pl. azt tapasztalhatni, hogy a *Stratiotes aloides* elterjedésének északi határa felé több termőt, déli határa felé pedig több porzót fejleszt virágaiban.¹⁾ *Treviranus* mondja,²⁾ hogy a *Hippuris* és *Callitriche* virágai nyáron ♂-ra mutatnak hajlandóságot, később azonban, a hűvös idő beálltával kizárólagosan csak ♀ virágokat teremnek.

Ebből a fontos tapasztalati tényből kiindulva, nagyon valószínű, hogy a mit a zootomusok az állati ivarszervekre nézve az előrehaladott fejlődéstani bűvárlatok alapján már kiderítettek, az bizonyos tekintetben főbb vonásaiban érvényes a növények ivarszerveinek fejlődési körülményeire nézve is. A zootomusok t. i. már régóta sejtették, ma pedig már kétségtelenül kiderített igazságnak tekintik, hogy a ♂ meg a ♀ szervek a különvált ivarú állatoknál eredetileg, azaz *előképzetetésök* stádiumában (in der Primordial-Anlage) egymással identikusak, morfológiai tekintetben teljesen megegyezők és csak későbbben — bizonyos ismeretlen, eddig csupán hypothetikus okok (klimatológiai befolyások, physikai és chemiai ingerek, mások szerint a növény szervezetében rejlő individualis fejlődésre való hajlamok stb.) következtében térnek el, képződvén az egyikből ♂, a másikból ♀ szerv. Ismeretes, hogy a gerinczes állatok embryojának leendő (♂ v. ♀) ivarszerve bizonyos ideig teljesen egyenlő fokban fejlődik ki (az embernél pl. a 4-ik hónapig) s csak ez időszak leteltével — mely a különböző fajú állatok

¹⁾ Darwin Ch. Variation d. Thiere u. Pflanzen. I. Aufl. I. S. 448.

²⁾ Physiologie der Gewächse.

szerint különböző, hosszabb vagy rövidebb — indul ezen indifferens szerv az egyik vagy másik ivarszerv alakítása céljából gyorsabb fejlődésnek s képződik ki tökéletesen. Tudjuk az emberről, valamint az állatokról is, hogy az egyik tökéletesen kifejlődött külső ivarszerven kívül a másik is néha jól, de sohasem tökéletes fokban van kiképződve. Ez utóbbiak az álhermafroditák, népiesen szólva »csirák«. Ezekhez hasonló fejlődésbeli rendellenességeket a növények körében is gyakran találunk; ezen esetek közé tartozik a carpellomania vagy stamino-pistillodia ama speciális esete is, a midőn az ivarszerv egyik fele pollent, a másik pedig magrügyeket hoz létre.

Az állatoknál uralkodó azon viszony, hogy két példány, ♂ és ♀ alkot együttvéve fajt, a növényeknél aránylag sokkal ritkább, mert a növények túlnyomó többségét ♂ és egylaki növények teszik. A most élő állatok systematikájából, valamint a geológiai rétegekből feltárt, ma már nem élő állatvilágból következtetve, igen valószínű, hogy valamikor az állatoknál is uralkodóbb volt a hermafroditaság, mint mai nap; csak későbbi időszakokban történhetett, hogy a tökéletesbüléssel járó munka-felosztásnak ez a neme is előállott. Valószínű, hogy a mai egy- és kétlaki növények ősei ♀ virágú példányok voltak s ezeknek idők folyamán majd a hímje, majd a termője abortus folytán egészen és állandóan elcsenevészedvén, külön hím és külön női példányok keletkeztek (kétlakiak), vagy ugyanazon növényegyénen külön hím és külön női virágok elszórva képződtek (egylakiak). Támogatják ezt a feltevést az eredetibb, ősi állapotba való visszaesések, a mikor abnormális esetben kétlaki növényeken ♂ és ♀ virágokat ugyanazon egyénen találhatunk.¹⁾

¹⁾ A Meckel-féle tan szerint minden hiányos képződés visszaüt valamely alsóbb vagy korábbi fajra. Darwin felfogása szerint pedig vannak az egészen új hiányos képződéseknek (szerveknek) bizonyos sorozataik, melyeket az új életfeltételekhez való alkalmazkodás vagy más természetű külső hatások kényszere hoz létre. Vannak e szerint öröklött és szerzett egyéni eltérések. Ezen az alapon mondja Virchow, hogy a fajjellem minden eltérését a szülőnek valami — kisebb-nagyobbfokú — pathologikus állapotára kell visszavezetni; megjegyzi azonban, hogy azért nem minden pathologikus állapot egyszersmind beteges. Az

Hogy fejlődési periodus tekintetében melyik a régibb állapot, az egy- vagy kétlaki növény-e, azt ez idő szerint még biztosan állítani, határozottsággal eldönteni nem lehet, de a valószínűség az egylaki növények régibb eredete mellett szól. Mindezen esetekben a tényt magát eléggé és részletesen ismerjük, de hogy melyek azok az okok, melyek a leendő szervnek egy ideig indifferens *előképletét* [v. *alapképlet*, *Anlage*] ¹⁾ ♂ vagy ♀ szervvé alakítják, erre nézve rendes megfigyelésén, avagy kísérletezésén alapuló pozitív adataink még nincsenek.

Egyedül az ezen irányban teendő fejlődéstani kutatásokkal párosult physiologiai búvárkódások s ezekkel karöltve a teratologiai elváltozásoknak beható tanulmányozása, a

ivadék örökli szülőinek összes tulajdonságait. *Nägeli* idioplasma-elmélete értelmében a petesejtben benne van az elődök egész sorának minden jellege, mint az idioplasmának kis részecskéi. Vannak jellegek, melyeknek kifejlődése a másikat kizárja, vagy egyeseket előmozdítja. Egyes jellegek még nem készek, hanem egymás után következő nemzedékekben folytonosan erősödnek, míg végre mint látható jellegek tűnnek elő az organizmusokon. Ellenkezőleg megtörténhetik, hogy meglevő jellegek hirtelen, egészen váratlanul, de rendszerint nemzedékek során keresztül fokozatosan gyengülnek, végre teljesen elvesznek.

¹⁾ A német »*Anlage*« fogalomra a morfológiában, de kiváltképen a fejlődéstani vizsgálatok közben lépten-nyomon van szükség; megállapodásra jutott megfelelő magyar kifejezésünk erre még nincs. Újabban — főkép az állati anatomiában — »*ébrényi helyezék*« (Mihálikovics) által vélik ezt a fogalmat kifejezni, mely azonban több tekintetből nem megfelelő. Szaniszló Albert (Veterinárius 1888. évf. 7. sz. 275. lap) e fogalomra vonatkozólag következőket írja: »*Nägeli* ezen idioplasma részleteket, a megfelelő tulajdonságra vagy jellemre való vonatkozással, német nyelven »*Anlage*« szóval fejezi ki, mely szónak megfelelő fogalmat én itt *apró csira* vagy *csirácska* szóval jelölök, bár magam is érzem, hogy ez a már sokféle értelemben lefoglalt szó nem fejezi ki jól azt a fogalmat, a melyet vele kifejezni kellene«. Szaniszló propositióját nem tartom elfogadhatónak, mert pl. hogy fordítanók ő szerinte ezt magyarra: *Die Anlage des Embryos?* így lenne: *a csira csirácskája!* Azt hiszem tehát, hogy egyelőre, míg jobb kifejezésre akadunk, használhatjuk ezen fogalom megjelölésére az *alapképlet* v. *előképlet* szavakat; előbbi talán megfelelőbb, mert hívebben fejezi ki a fogalmat; a megtermékenyített petesejt pl. *alapképlete* a leendő csirának = die befruchtete Eizelle ist die Anlage des künftigen Embryos.

kellő gonddal kifürkészett legapróbb körülményeknek tekintetbe vétele nyújtanak reményt arra nézve, hogy e lényeges kérdés megoldásához közelebb fogunk jutni. Ha akár az állat-, akár a növényvilágban a ♂ meg a ♀ szervek között párhuzamot vonunk, a morphologiai alkotás főbb vonásaiban — mi a schematikus feltüntetésekéből látható legvilágosabban — s a működés lényegében (a mennyiben mind a kettő kiválasztó, ivarterményeket viselő szerv, csak produktumaik mások) nagy ugyan a megegyezés, de az őket alkotó részek boncz- és szövettanilag, de főképen maguk a rajtok produktált ivartermények (a petesejt és a pollenszemcse) szerepe oly eltérők egymástól, hogy lehetetlen a kétféle szervnek keletkezésére nézve merőben különböző életviszonyokat, fejlődésükre befolyással levő körülményeket fel nem tételeznünk. A mily szembeötlő megegyezést találunk a fejlődés legelső stádiumaiban a virág hím és női szervei között (eleinte mind a kettő tagolatlan dudor), oly különbözőknek, eltérő alkotásúaknak találjuk őket valamely későbbi időpontban és pedig annál nagyobb mértékben vesszük észre ezt az eltérést, mennél előrehaladottabb fejlődési szakaszban hasonlítjuk össze őket egymással.

A mint láttuk, nemcsak hermaphrodit, hanem egyivartú (egy- v. kétlaki) virágokban is lehet azt észlelni, hogy az egyikféle szervnek a helyén a másik képződik ki.

A stamino-pistillodia ¹⁾ meg a pistillo-staminodia ²⁾ sokféle és változatos eseteit vizsgálván, valamint a zootomusoktól a ♂ és a ♀ szerv kölcsönösségére nézve fejlődéstani alapon kiderített tényt figyelembe véve, ma már a phytotomiában is el kell fogadnunk azt, hogy úgy a hím, mint a női szervek helyén levő alapképletek bizonyos ideig indifferensek és csak későbbi, a meglevő alapképletekre bizonyos hatással lévő okok következtében indul meg a fejlődés vagy az egyik vagy a másik irányban.

¹⁾ E kifejezés alatt a pistillodia (carpellomania) azon esetét értem, midőn rendellenes úton a pistillum a porzó helyén fejlődött.

²⁾ Termő helyén keletkezett porzó képződését fejezi ki, helytelenül szólva: a termőnek átalakulása (metamorphosis) folytán létrejött porzó.

Ha a kétféle szervet korai fejlődési stádiumban vizsgáljuk, azt találjuk, hogy úgy a porzók mint a termőlevelek keletkezésük elején kidudorodó szilárd, tömör szövettettek, melyek közt ekkor még semmiféle eltérést sem lehet felfedezni; csakis később, az eltérő fejlődés folyamán lehet látni különbségeket a szövetalakulásban. A virágok ivarszervei között fennálló feltűnő analógiát (ivari terményeket viselő képletek) leginkább bizonyítja az a kölcsönösség, a mennyiben meg van az a lehetőség, hogy a hímek helyén lévő indifferens alapképletekből termők, emezekéből pedig porzók keletkezhetnek, bár — az észlelt esetek számárányából következtetve — ez utóbbi jóval ritkább tünet. Úgy a porzók és termők, valamint a virágnak egyéb részei is nem mások, mint egy gondolt egységnek a célszerűséghez alkalmazkodott modificatioi, mely egységet levélnek nevezzük.¹⁾ Fejlődéstanilag tehát a lomblevél teljesen egyenlő értékű a porzó- és termőlevéllel; éppen a teratologia nyújtja erre nézve a legjobb bizonyítékokat.

Egyes virágrészek substitutiojának [metamorphosis²⁾] tanulmányozására némely növényfaj meglehetősen gyakran

¹⁾ Sorauer: Pflanzenkrankheiten. S. 252.

²⁾ E tévesen alkalmazott, bár általánosan szokásos kifejezést a teralogiai munkákban inkább »substitutio« (helyettesítés) szóval kellene felcserélni, mert a »metamorphosis« kifejezést nem olyan értelemben használjuk a növények fejlődési tüneteinek tárgyalásakor, mint a zoologusok, kik a szót a tényleges átalakuláson keresztül menő állatokra (kétéltűekre, férgek, rovarokra stb.) alkalmazzák, mely a provisorikus szervek elvesztésével, visszafejlődésével s újaknak, másoknak megszerzésével jár s a hol a metaplasia is jelentékeny szerepet játszik. A növényi teratológiában azonban ilyenféle átalakulásra példa egyáltalában nincs, a mit hibásan metamorphosisnak mondanak, az ettől, e fogalom valódi jelentményétől eltérő s abban áll, hogy az egyikféle szerv vagy szervrésznek a helyén már eredetileg (t. i. az indifferens alapképletnek valamelyik irányban való fejlődése kezdetén), tehát nem későbbi alakváltoztatás folytán lép fel egy másikféle szerv vagy szervrész. A mit egyes kutatók a növények életműködése folytán létrejött eltérő, rendellenes fejlődésnek, — átalakulásnak (metamorphosis), mások — némileg megfelelőbb kifejezést vélvén használni — szövet-átidomulásnak (metaplasia) neveznek, az csakis a még fiatal oszlószövetre, pl. a merystemára, illetőleg ennek további differenciálódására vonatkozhatik; a midőn t. i. pl. az eleinte simafalú, egyenletes

alkalmas vizsgálati anyagot szolgáltat, sőt az egy nemhez tartozó különböző fajoknál is a most tárgyalandó rendellenesség, úgy látszik a bennök rejlő hajlandóságnál fogva, gyakrabban fordul elő. Részben ennek a kedvező körül-

falú procambium-sejtekből a protoplasma életműködése folytán különböző szöveti elemek alakúlnak, falaik gödörkés, gyűrűs, vermes stb. megvastagodást mutatnak, mely szövet-átidomulással természetesen életani működésük karöltve jár, a mennyiben különböző hivatást teljesítenek. Tulajdonképen még ez sem átalakulás tehát a szó helyes értelmében, hanem egyszerűen továbbfejlődési, kiképződési, kialakulási folyamat (evolutio).

Virchow berlini tanár lényegesen megkülönbözteti a metamorphosist a metaplasziától, megjegyezvén, hogy e két fogalom csak részben azonos. *Goethe* értelmében a metamorphosis nem vonatkozik a szövetekre, hanem a szervekre és nemcsak bizonyos szöveteknek más szövetekké való átidomulását foglalja magában, a mi által természetesen maguk a szervek is átidomulnak, hanem egybefoglalja mindama folyamatokat is, a melyek az egyes szövetek teljes kifejlődését és pedig éppen úgy alkotó elemeik szaporodását, mint azoknak bizonyos életműködésre alkalmas képletekké való alakulását eredményezik. Mikor egy közönséges levél egyszerű szintelen alapképletből zöld, chlorophyll-tartalmú szervvé fejlődik, ez nem metaplasia a szó szoros értelmében éppen oly kevésbé, mint midőn a növény bizonyos időben a száron, a lomblevelek felett a virágban színes szíromleveleket vagy más virágrészeket fejleszt, mert ezek azelőtt nem voltak közönséges levelek (mint pl. az állatoknál a csontszövet megelőzőleg porcz-szövet volt), hanem egyenesen alapképletükből fejlődtek színes szíromlevelekké. Ha viszont a virág rendes alkotórészeinek valamelyike helyett közönséges zöld lomblevelek jelennek meg (phyllodia), ezek nem a már kifejlődött virágrészekből képződnek átidomulás, alakváltoztatás útján, hanem eredetileg képződnek amazok helyén, amazok rovására, mert a metaplasia jelleme ettől eltérőleg abban áll, hogy valamely kész szövet egy másikféle szöveté idomulhat át.

Tehát porzóvá metamorfálódott termő helyett: termő helyén keletkezett porzókról kellene szólni, noha ez az eredeti porzótól alakra s nagyságra nézve kisebb-nagyobb eltéréseket mutat. Termővé metamorfálódott porzó helyett pedig: porzó helyén keletkezett termőt kellene említeni. Értekezésem folyamán ezen utóbbi képleteket röviden álporzónak (pseudostamen) és áltermőnek (pseudopistillum) fogom nevezni, mert — a mint kimutatni iparkodtam — »a metamorphosis« kifejezés semmikép sem felel meg az általa kifejezendő ténynek. A porzóeredetű áltermőknek két kategóriáját különböztetem meg: 1. andro-carpellum, 2. stamino-pistillum.

ménynek köszönhető, hogy a botanikai ismeretek és a kutatási módszerek haladásával, gyarapodásával, az egymásután következő korszakok növénybúvárai mindinkább kritikusabb szemmel vizsgálhatták ugyanazt a nemét a rendellenes képződésnek s míg egy részről megerősítették elődeik nézeteit, egyszersmind azoknak eltérő véleményeit is tisztázhatták vagy a merőben téves felfogásokat a tudomány akkori színvonalához képest módosították, rectifikálták. Ilyen alkalmas vizsgálati anyagok közé tartozik a *Papaver*-nem is több fajával, melyeken a stamino-pistillodiát gyakoriságánál fogva könnyebben lehet tanulmányozni mint más növényeken, a hol csak ritkán, elvétve szokott jelentkezni.

2.

A *Papaver*-nem porzóinak és termőjének alkotásáról.

A tárgyalás folyamán itt, valamint a termőknél is a *Papaver*-fajok között főképp a *P. Rhoeas* és *P. orientale* megfelelő szerveinek normális alkotására leszek tekintettel, mint a melyeknek carpellomaniai eseteit tüzetesebben volt alkalmam megvizsgálni.

I. Porzók.

Stamina hypogyna, ∞ , antheris basifixis extorsis.¹⁾ A filamentumok aránylag hosszúak, 2—3-szor hosszabbak az antheráknál; a *P. Rhoeas*-nál a filamentum egyenletesen vastag egész hosszában (1. ábra *a*), míg a *P. orientale*-nél felső, az antherák alatt levő része kétoldalt szárnyas szegély módjára kiszélesedő lemezt alkot, mely alul ismét elkeskenyedik (1. ábra *b*). Az antherákban két portok van (dithecikus)²⁾, melyek egyenként kétrekeszűek (2. ábra). A rekeszek szabálytalanul majd kifelé majd befelé irányulnak, ez eltéréseknek azonban nincsen szigorú systematikai jelentőségük.³⁾

¹⁾ Baillon: Hist. des Plantes. T. III. p. 146.

²⁾ A leíró systematikusok szerint »*antherae biloculares*«.

³⁾ A megvizsgált porzó-keresztmetszeteken úgy e két fajon, valamint a *Papaver somniferum*-on a 4 loculamentum a fiatal, valamint

A kész antherák keresztmetszeteit a *P. Rhoeas* és *orientale* virágain vizsgáltam s a következő szöveti szerkezetet találtam. A kifejlődött anthera-falazat csak epidermisből és nagyrészt csak egy réteg vastagságú spirálisan megvastagodott sejtekből áll (endothecium). Az epidermis-sejtek egyenlőtlen nagyságúak és szemölcsösen kidomborodó vékony faluk van. Az epidermisen szájnnyílások vannak (4. ábra).

A loculamentumok oldalfalazatán (melyek a felnyílás után lebenyszerűen állanak szét) egy spirálisan vastagadott sejtréteg van, a connectivum közelében azonban a sejtek 2—3-rétegűvé válnak. Az anthera-rekeszek felnyílása két egymáshoz tartozó rekesznek barázdájában a szövet elroncsolódása folytán megy végbe, a mikor a loculamentumok külső falazata elválik az őket elválasztó közép faltól, mely mint »*placentoid*« nyúlik a két anthera-üregbe a connectivumból (3. ábra p).

Ez említett szöveti szerkezet mind a két megvizsgált esetben közös. Némi különbség mindössze a szöveti elemek alakjában, nagyságában és a subepidermoidál réteg vastagodásainak erőteljességében mutatkozik.

A porzók Payer, Hofmeister és Eichler vizsgálatai szerint több örvben centripetalis sorrendben keletkeznek a megvastagodott virágkocsán tetején (*torus* Elkan, *receptaculum floris* Linné). A *P. somniferum*ra nézve Hofmeister¹⁾ kimutatta, hogy az első, legkülsőbb porzókör (15—30-tagú) képezetése után a legközelebbi kör tagjai az előzővel alternálnak s ugyanannyi tagból állanak. Ez alternatio a többi körökben végig ismétlődik.

II. Termők.

A *Papaver*-fajok termője több levélből alakult tok (*P. somniferum* 5—18, *P. orientale* 9—14, *P. Rhoeas* 7—16). Kirschleger²⁾ szerint a *Papaver*-félék tokja 4—21 levélből

a kifejlődött és kinyílt antherákon szimetrikusan van elhelyezve a connectiv körül.

¹⁾ Allgemeine Morphologie, 475. lap.

²⁾ Flore d'Alsace, t. I. p. 32.

állhat. A termőlevelek képezte tok tetején van a többé-kevésbbé domború, olykor hegyes, kúpos és szélein többé-kevésbbé karélyozott *discus stigmatiferus*. Egy-egy karélya a discusnak két szomszédos termőlevélnek közös produktuma; az egyes pikkelyek, a discus-karélyok oldalt össze vannak egymással nőve, csak végeik felé válnak el egymástól és a toknak felső részétől, melyre rá vannak nőve; a karélyok közepén violaszínű, egysejtű tömlőkkel kibélelt csatornákat, a bibéket találjuk. E bibék sugaras helyzetben vannak s mind-egyik sugár a neki megfelelő placentával superponált helyzetben¹⁾ van az Eupapaveraceae csoportba tartozó, összes növényeknél²⁾ (I. t. 5. ábra).

A discus felső epidermise erősen megvastagodott sejteket tartalmaz, alatta két rhombalakú sejtréteg van, melyek közül a felső vastagfalú. Alattuk tojásdad parenchymatikus chlorophyll-tartalmú szövet van (I. t. 7. ábra). A bibe-sugarak a discus tetőpontján a termő üregével nem közlekednek. A tok átmetszetéből látható, hogy a középig benyúló placentáknál fogva több kamrára van a tok osztva, bár ezek nincsenek egymástól egészen elrekesztve, tehát egyrekeszű a tok. A polymer tok annyi levélből alakul, a hány kamrára van osztva, minden egyes kamra-lécz (placenta) két szomszédos termőlevélszél összenövéséből ered. E léczeken oldali kidudorodásokat láthatni, melyekből magrügyek erednek. A magrügyek tehát ebben az esetben is levélszél-eredetűek. Maguk a placenták ez esetben megkülönböztetésül a centrális helyzetűektől tokfal-eredetűeknek mondhatók (I. t. 6. ábra).

Több kutató, így Treviranus³⁾, Lindley, Kunth, Van Tieghem,⁴⁾ Huisgen, Barcianu és mások is azon nézetnek adnak kifejezést, hogy a Papaverek bibéi (mint a Rese-

¹⁾ Bernhardi: Caractères et affinités des Papaveracées etc. Annales des Sciences natur. 2 sér. tome 3, p. 361: les stigmates des Papaveracées alternent avec les placentas. (? !)

²⁾ Behrens állítása, hogy: »die Narben sind bei Papaver Rhoëas mit den Placenten alternierend« (l. c. p. 27.) szintén tévedésen alapúl.

³⁾ Physiologie der Gewächse II. Band, S. 333.

⁴⁾ La structure du pistil, p. 82.

daceae, Onagraceae és a keresztes-viráguakéi is) nem tartoznak a tulajdonképeni termőlevelekhez, hanem a placentákhoz; ezek pedig nem egyszerűen a termőlevelek összeforradási helyeinek a produktumai, hanem önálló és egyedül termékeny (azaz magrügyeket létrehozó) levélörvnek a részeit alkotják. E nézetnek, bizonyos megszorítással Eichler ¹⁾ is hódol. Az idézett kutatók szerint ez a termékeny levélörv alternáló helyzetben van a szintén önálló örvet képező placenta- és magrügynélküli, egyedül a tok falazatának felépítésére szolgáló levélképletekkel. A francia morfológusok ez utóbbiakat tengelyképletnek tekintik, sőt Trécul ²⁾ még tovább megy állításában, midőn az egész Papaver-tokot tengelyeredetűnek állítja.

Ez utóbbi állítás tarthatatlanságát a fejlődéstanilag Hofmeister-től kimutatott levéleredet mellett szóló vizsgálati eredményeken kívül a tárgyalandó levéleredetű stamino-pistillumok szöveti szerkezete is ad bizonyítékot.

A Papaver-tokot alkotó kétféle levélképletekre vonatkozólag Van Tieghem ³⁾ megfelelő sorait szó szerint idézem: ».....il entre dans la constitution du pistil du *Glaucium flavum*, comme dans celui du *Chelidonium maius* quatre feuilles carpellaires en deux verticilles alternes et rapprochés; les deux extérieures, stériles, forment les valves et constituent à elles seules la presque totalité de la paroi de l'ovaire; les deux intérieures, enchâssées par leur partie dorsale entre les premiers, forment les placentas et produisent les ovules sur leurs bords libres.«

»Il en est de même dans l'*Eschscholtzia crocea*, o'ù les quatre carpelles constituants sont représentés au dehors par quatre stigmates indépendants.«

»Le pistil de l'*Argemone grandiflora* possède de même huit feuilles carpellaires, dont 4 stériles, valvaires, et 4 fertiles, placentaires; aussi ce pistil se termine-t-il, à sa partie supérieure, par 8 prolongements stigmatiques, dont

¹⁾ Blüthendiagramme I. köt. 46. lapon.

²⁾ Comptes rendus, 1873. p. 139.

³⁾ L. c. p. 82.

les 4 inférieurs, superposés aux placentas, se reliaient aux quatre supérieurs, superposés aux valves, pour former une lame continue à huit plissemens.»

»Dans le Papaver enfin il en est *sans doute encore ainsi*; mais les appendices externes stériles se bornent à clore la cavité, sans se prolonger au delà, tandis que les puissans faisceaux des placentas, après avoir formé les ovules, se ramifient dans les lames stigmatiques.»

Az idézett állítás megítélése, melynek értelmében a Papaver-termő kétféle, tehát *termő* és *meddő* levelek váltakozásából volna képezve, a kész termő vizsgálatakor sokkal kényesebb természetű, semhogy egykönnyen akár mellette, akár ellene foglalhatnánk álláspontot. Habár e nézetet némileg támogatják is egyes észleleti tények, pl. az Eschscholtzia¹⁾ termőszerkezete, melyet Lindley kiválóan említ, mégis fejlődéstanilag legalább a Papaverre nézve ki van mutatva, hogy a termő csak annyi egy örvben álló levél-dudorból keletkezik, a hány a placenta-számnak megfelel, nem pedig ennek kétszereséből.

Ha a placenták nem egyebek, a mi általánosan elfogadott tény, mint a termőlevélszélek szöveti túltengései, akkor ez az ezen esetben superponált állású bibékre is érvényes lehet. E szerint tehát az Eschscholtzia termője csupán a miatt lesz említésre méltó, hogy eltérőleg a többi Papaveraceae termőkétől, amannak egyes termőlevelei a bibe táján két vagy több karélyra különülnek szét, melyek közül csak az egymásfelé fordúlt karélyok superponáltak a placentával (Eichler). A placenták képződésénél a dermatogen, periblema és a pleroma vesznek részt; csak midőn a magrügyek alapképletei megjelentek, fejlődnek ki a placentában a nyalábok.

A Papaver-termő szerkezetére egy későbbi fejezetben még visszatérve, itt csak annyit jegyzek meg, hogy vizsgálataim alapján azon nézetem vagyok, hogy a termőt csak egyféle levelek alkotják, és hogy a bibék és placenták a

¹⁾ E virág termőjén a placenták közepe felett, valamint a placenták közé eső részek felett fonalszerű bibéket találunk. V. ö. Eichler: Blüthendiagramme 2. köt. 80. képét.

termőlevélszélek kifelé és befelé való szövethépzésének köszönik eredetüket. A termőt alkotó szomszédos levelek szélein levő nyalábok pedig az összeforradás helyén egyesülnek, melyből egyes ágak azután a placentakba lépnek, innét pedig az egyes magrügyekbe. A termőlevélszélekből kiinduló placenták lemezek alakjában nyomulnak a termő ürege felé, hol majdnem összeérnek (placenta lamelliformis).¹⁾

A tőlem megvizsgált *P. orientale* és *P. Rhoëas* tokjának külső, erősen cuticularizált epidermisén nagy számban vannak a szájnnyílások, melyeknek rései a tok hossz-tengelyével egy irányba esnek²⁾.)

A belső epidermisén a tokfalnak, valamint a discus belső oldalán szintén vannak szájnnyílások, az epidermis ezen belső felületeken a felület irányában megnyúlt sejtekből áll. Az üreget kibélelő epidermisen a szájnnyílások száma kevesebb mint a külső epidermisen, ritkábban esnek. A tok alsó részében a belső epidermisből eredő sajátos vastagfalú ágas szórképződmények vannak, melyeket a stamino-pistillumokban nem bírtam feltalálni.

3.

A megvizsgált carpellomaniai esetek tárgyalása.

I. *Papaver Rhoëas* L.

Ezeknek előrebocsátása után áttérek értekezésem tulajdonképeni tárgyára, a *Papaver Rhoëas* megelőzőleg már említett rendellenesen képződött virágjának közelebbi ismertetésére (II. t. 8. ábra). A teratologiai eset itt is: termők keletkezése a porzók rovására, még pedig a régibb kutatók említette azon eset, a mikor a magrügyek látszólag nem a termőlevél széléből nőnek ki, hanem annak a porzók felé

¹⁾ Trécul és Paty nézetei szerint: »le placenta représente la nervure médiane, et non les bords des feuilles soudés entre eux ou avec le prolongement de l'axe, comme le pensent les botanistes«. Ezen, különben is tarthatatlan nézetnek a stamino-pistillumokon tapasztalt tények is ellentmondanak.

²⁾ Schlechtendal (Bot. Zeitg. 1845. évf. 8. lapon) azt állítja, hogy a *Papaver*-termés felületén nincsenek szájnnyílások.

fordított tehát külső (a levélképlet alsó) felületéből. Miként azonban a tárgyalás folyamán látni fogjuk, a normális placentatio típusát itt is feltaláljuk, a mennyiben a magrügyek itt is levélszél-eredetűek. Valószínűnek tartom, hogy, legalább a *Papaverre* nézve, egyes észlelők superficialis (tehát nem marginalis) placenta-képződései téves megfigyelésen alapúlnak. A felkutatott irodalomban csak kevés oly esetét tudtam az abnormális pistillodiának feltalálni, a hol a magrügyek nem a levélszéleken levő magléczből (placenta), hanem a termőlevél középrészből erednek. Ilyen esetet *Smith G. E.* észlelt a *Primula acaulis* virágjában, egy másikat *Sorauer*¹⁾ a *Begonia Froebelii* petaloid bibekarélyán talált; utóbbi esetben úgy a levélszéleken, valamint a lemez egész felületén voltak magrügyek.

*Magnus Pál*²⁾ a *Begonia hybrida Sedeni*, var. *erecta* virágjában észlelte, hogy az eredeti, de abnormális fejlődésű, félig vagy egészen felső állású termőnek egyes levelei nyitottak s az erőteljesen kifejtett placentán kívül a carpellum felületén is voltak magrügyek. A *Papaver-félék* között *Schimper Károly*³⁾ észlelt hasonlót: a *Papaver somniferum* éretlen tokja körül a porzókon belül több szabad termőlevelet látott, melyeken a magrügyek szintén a külső, t. i. a porzók felé fordított oldalon képződtek ki.

Az 1885. évnek nyarán, egy derült júniusi napon, a délelőtti órákban akadtam a már említett pipacsvirágra (II. t. 8. ábra), melynek antherái — mint az utólagos megvizsgálásból is kitűnt, még nem voltak mind kinyílvá. A növény minden részét feltűnően bujának, erőteljesnek találtam, a mi a szemetes, ruderalis termőhelynek megfelelő is volt. Rendellenesen kiképződött virágja 43 cm. hosszúságú kocsánon, a föld színe felett pedig 140 cm-nyi magasságban volt.

Ez volt első és ekkor még egyetlen kinyílt virágja, a többi 14 bimbó ekkor még igen fiatal és különböző fej-

¹⁾ Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. IV. Jahrg. Heft. 11.

²⁾ Verhandl. d. bot. Vereins d. Provz. Brandenburg. XXVI. S. 73.

³⁾ Flora, 1829. p. 426—427.

lettségű volt. Kettőt közülök felbontottam, ezek normális alkotásuak voltak, éppúgy mint a két héttel később a hely színén észlelt és már kinyílvá talált 4 virág. Ez a tény azt sejteti velem, hogy inkább a növény belső szervezetében, a testében végbemenő individuális fejlődési hajlamban kell ezen rendellenesség okát keresnünk, mint a külső körülmények behatásában; sőt az utóbbi körülmény folytán netalán öröklött sajátságának sem igen lehet tekinteni a tárgyalandó carpellomaniának ezen esetét.

Vizsgáljuk meg közelebbről e rendellenes képződésű virágot: a kehely már le volt hullva; a szirmok a szokott négyes számban, két körben, rendes színökben és alakjukban, talán némileg szokatlan nagyságban voltak meg. Beljebb haladva e virág közepe felé, számos porzó vette körül a jókora, a közönségesnél jóval nagyobb termőt; körülötte helyezkedtek el s szorosan simultak hozzá felső részeikkel a porzók helyén fejlődött termőlevelek, melyeknek alsó részei az insertio helyein alig hagynak némi rést egymás között (II. t. 10. ábra). Véletlenül e négy átermő a szirmokkal csaknem geometriai pontossággal alternáló állást foglalt el, mint az a diagrammban ki van tüntetve (II. t. 9. ábra). A később részletesen leírandó átermők staminopistillodia útján keletkeztek s a termőlevelek kifelé néző lapján voltak a magrügyek és körülbelül hasonló elhelyeződést mutattak azzal az esettel, melyet *Schimper K.* észlelt és leírt.¹⁾ Az átermők közül egyesek erősen ki vannak szélesedve, főképp középrészükön, a hol mélyedést vagy barázdát láthatni, mely azt két félre osztja; a magrügyek is e két félen külön csoportban vannak elhelyezve. A termőlevelek mindkét fele szelíden domborodik kifelé, az alulról felfelé haladó edénynyalábok elágazásai részben a termőlevél külső felületét hálózzák be, melyekből a magrügyek erednek.

A négy átermőt egymással összehasonlítva, azt látjuk, hogy valamennyien megegyeznek abban, hogy lemezalakú, fölfelé keskenyedő s tetejükön többé-kevésbé előre görbülő

¹⁾ Flora. 1829. évf. 427. lapon.

paizsalakú levélképletek; a lemez szélének mintegy középső harmadában mind a két oldalt, helyzetileg az antheráknak megfelelő csökevények láthatók, melyek azonban nem egyebek, mint a duzzadt és befelé görbülő termőlevélszélek; ezt és a termőlevelek felső széleit szegélyképen sűrűen borítják lilabarna egysejtű szőrök, melyek a termőlevél hátulsó részén folytatódva 2 vagy több sorban haladnak lefelé s a bibéket képezik, melyek a normális discus-pikkelyekkel megegyező, bár szabálytalanabb képletekben végződnek. Közös sajátága mind a 4 átermőnek továbbá abban nyilvánul, hogy a magrügyek a külső lemezfelületnek belsejében, nem pedig a széleiken vannak.¹⁾ Hasonlót észlelt *Brongnia* a *Delphinium elatum* karélyosan osztott átermőin a magrügyek elhelyezkedésére nézve, melynek karélyfelületein voltak a magrügyek, melyek szintén az edénynyaláb-hálózat végelágazásaiból eredtek. *Clos*²⁾ ilyen esetet látott az *Aquilegia Skinneri* virágjában.

A II. tábla 10. ábrája a porzóktól megfosztott részét tünteti elő a virágnak, t. i. a termőt és az ezt körülvevő négy andro-carpellum közül kettőt, még pedig olyformán, hogy a két lerajzolt andro-carpellum közül a baloldali a legerőteljesebben van kifejlődve a négy közt s a lerajzolás közben úgy lőn fordítva, hogy az említett andro-carpellum, a mennyire ennek domborulata engedte, csaknem en face, a tőle jobbra lévő pedig fél-profilban látható. A többi két átermő a normális termő túlsó oldalán van.

Lássuk most az egyes stamino-pistillodia által keletkezett átermők szerkezetét részleteiben.

Az első andro-carpellum (II. tábla 11. 12. ábra), mely valamennyi között legerőteljesebben van kiképződve, morphologiai alkotásánál fogva a négy közül — mint látni fogjuk — legjobban közelíti meg a rendes termő alakját, illetőleg szerkezetét, kivált ha elképzeljük azt az — olykor előforduló — esetet, hogy az ilyen eredetű termőlevelek

¹⁾ Mint később látni fogjuk, e körülmény összefügg azzal, hogy több levél nőtt össze egymással, melyeknek összeforradási helyein képződtek ki a magrügyek.

²⁾ Lindley: Elements of Botany, p. 88. F. 180.

szélei egymás felé görbülve, a magrügyeket magukba zárják, a rendes termő módjára. Ilyenkor a termőlevelek tetején levő bibeszerű képződmények híven utánozzák a sugaras bibeszerkezetet, melynek behatóbb ismertetése tárgyalásom második részét teszi, a midőn a *Papaver orientale* carpello-manikus virágját fogom ismertetni.

A szóban forgó andro-carpellum — mint a többi három is — a normális termő alatt levő korongszerű kiszélesedésből (torus) emelkedik ki s hátulsó lapjával szorosan simul a normális termőhöz, bár azzal nincs összenöve; külső, azaz a porzók felé fordult lapja némileg domború; körrajza egyenlő oldalú háromszöghöz hasonló, mely magasságának felső harmadában felülről lefelé be van hasadva s az így keletkezett két karély hirtelen előre, t. i. a porzók felé van görbülve, kunkorodva. A termőlevél széleinek középső harmada vánkosszerűen van feldagadva, melyet tömlő-alakú, egysejtű, tompavégű szőrök borítanak sűrűen. Ugyanily alkotású szőrök takarják a termőlevél előre görbülő két karélyának csúcsát, melyek a hátulsó felületen folytatódva, lefelé haladnak a termőlevél hosszában. A termőlevélnek morfológiailag alsó lapja világos-sárgás-zöld, mi az epidermis alatti sejtrétegekben elhelyezett apró és kevés számú chlorophyllszemektől ered. A hátulsó, vagyis felső lap halavány, csaknem fehér. A termőlevél külső lapján az insertio helyéről, a jobboldali karély aljából, két erőteljes edénynyaláb fut ki, mely csakhamar kettéválva, a jobboldali karély csúcsa felé folytatódik s ezekben néhány ágra oszolván, e mellékágakból veszik eredetüket a magrügyek. A baloldali kisebb karély aljából hasonlóképen két, az előbbieknél gyengébb nyaláb ered. A termőlevél bal karélya 14, a jobboldali pedig 21 magrügyet viselt. Megjegyzendő, hogy a nagyobbik, jobboldali karély magrügyei két — csaknem egyenlőszámú — csoportban vannak elhelyezve az egy-egy erőteljesebb placentaris edénynyaláb felső vége körül. Hasonlóképen két csoportban vannak a baloldali karélynak kevés számú magrügyei elhelyezve. A termőlevél közepe táján, nemkülönben a jobb karély említett nyalábjai között kisebb nyalábokat látunk, melyekből azonban nem erednek

magrügyek. E képlet több termőlevél egyesüléséből keletkezett.

Ebbeli véleményemet — mint látni fogjuk — a termőlevél hátulsó lapjának szerkezete, de főképen a megfelelő helyen készített keresztmetszet támogatja. Hivatkozhatom ezen felül *Mohl Hugó*¹⁾ hasonló észleletére is, ki 2—4, egy körben álló andro-carpellum széleinek a csúcsig való összenövését többször konstatálta, melyek meglehetősen hasonlítottak a normális termőhöz, vagy legalább ennek részletéhez.

A termőlevél hátulsó (morphol. felső) lapját vizsgálva, azt találjuk, hogy a két karély széle sűrű szőrözettel van borítva, mely az előre kunkorodó karélycsúcsokban végződik. A termőlevél jobb és bal szélén futó szőrszegély alsó részében átfordúl a termőlevél külső lapjára s ott a fentebb említett vánkosszerű daganatokat borítja be. A nagyobbik termőlevél-karély hátulsó felülete az említett szőrszegélyeken kívül a termőlevél középső részén is visel szőrzetet, melynek iránya párhuzamos a kisebb karély szőrszegélyével. E szőrzet a termőlevélnek nagyobb karélyát két egyenlőtlen részre osztja. E szőrzet tulajdonkép nem egy, hanem két közel egymáshoz simuló sorban van kiképződve, melyek között egy keskeny rés — mint később látni fogjuk, a bibe mélyedése — foglal helyet. A most említett kettős szőrzet jobb-oldali része a termőlevél tetején ívalakban áthajlik a kisebb karély bal szőrszegélye felé s szorosan hozzá csatlakozva, egy darabig vele párhuzamosan halad, lentebb azonban közösen összeolvadva, irányt változtatva, a kisebbik levél-karélynak mintegy közepéig nyomul. Ha a termőlevél e hátulsó lapjának imént említett — mondjuk mindjárt itt — *bibesugarak* közti részleteit akár csak gyengébb nagyítással is vizsgáljuk, pikkelyszerű képleteket fogunk rajta észrevenni, melyek körülbelül a termőlevél közepe táján vannak elhelyezve, olyformán, hogy a kisebb termőlevél-karélyon egy nagy pikkely, a nagyobbik karélyon pedig, két oldalán a (*v*) bibesugárnak, összesen hét képződött;

¹⁾ Vermischte Schriften botanischen Inhalts. S. 39.

ebből a *v* bibesugár bal részére esik három, a jobb részére pedig négy, mely utóbbiak közül az első a (*v*) bibesugár alsó részét viseli. Nagyságban és némileg alaki kifejlődésben ezek egymástól eltérők, szöveti szerkezetük azonban, mint látni fogjuk, megegyező. E pikkelyek secundär keletkezésű részei a termőlevél szövetének, melyek kétséget kizárólag a normális Papaver-termő discussának megfelelő képződések. Mielőtt az említett andro-carpellum szöveti szerkezetét ismertetném, felemlítem, hogy nagyon valószínűnek látszik előttem az a feltevés, hogy az andro-carpellum tulajdonképp nem egy, hanem legalább három porzó-alapképletből fejlődött termőlevélnek az embryonális állapotban történt összenövése folytán jött létre.¹⁾ E feltevésre következő indító okok vezértek: 1.) az andro-carpellum szélességének körülbelül harmadáig mélyen van behasítva, mi által egy kisebb s egy nagyobb részre van osztva, mit a később tárgyalandó 3 andro-carpellum egyikénél sem tapasztalhatni; 2.) míg a többi andro-carpellumok magrügyei látszólag egy vagy két csoportban helyezkednek el, addig a szóban forgó andro-carpellum nagyobbik karélyán két csoportban, a kisebbiken pedig *látszólag* egy csoportban, tehát összesen három csoportban vannak kiképződve. A »látszólag« kifejezést azért használom, mert noha a magrügök a kisebbik karélyon helyzetük szerint együtt vannak, mindazáltal úgy e szóban forgó andro-carpellum kisebbik karélyán, valamint a 4. andro-carpellumon egy csoportban elhelyezett magrügök *két* erőteljesebb edénynyaláb felső végein s finomabb elágazásaiból erednek. Tehát a fellépő magrügycsoportok megkülönböztetése nem kölcsönös elhelyezkedésök, mint inkább az őket viselő edénynyalábok szerint teendő. Még oly esetekben is, mikor az andro-carpellum aljából kiinduló egyetlen placentáris edénynyaláb viseli a magrügöket, ez előbb

¹⁾ Határozottan a termőlevelek számát nem lehetett megállapítanom, mivel a hiányos placentaképződéseken kívül egyéb részek, így főképp a carpellum intersquamaris részei sincsenek a kellő arányban kiképződve. 3—3 carpellumnak közös összenövésére leginkább a bibék száma után és a discus stigmatiferus-pikkelyek száma alapján lehetne következtetni.

kétfelé ágazik (2. és 3. andro-carpellum III. tábla 14. ábra, III. tábla 19. ábra) s csak ezen ágak végeiből kiinduló finomabb ágakon vannak a magrügyek. Ily módon tehát a szóban forgó andro-carpellumon nem 3, hanem 4 magrügy-csoport van, mindegyik karélyon 2—2; 3.) a *Papaver orientale* megvizsgált carpellomanikus virágaiban nemcsak a nyitott, félig vagy egészen zárt andro-carpellumok, illetőleg stamino-pistillumok, hanem még a porzósálaknak egymás közt és az andro-carpellumokkal különböző fokban való összenövését észlelhettem (VI. tábla 37. 43. 44. a ábrák).

A Mohl észlelte esetben szintén megtörtént, hogy 2—4 áltérő, melyek egy körben állottak, szélükkel egészen a csúcsukig nőttek össze és ily módon, bár nem tökéletesen, mindazáltal meglehetősen hűen utánozták kisebb vagy nagyobb részleteit a normális termőnek.¹⁾

Az említett andro-carpellum szerkezetét legjobban a belőle készített keresztmetszetek világosítják meg. A 13. ábrában lerajzolt keresztmetszet körülbelül a középrészen halad keresztül s minthogy a 12. ábrában, az andro-carpellum hátulsó lapján látható pikkelyszerű képletek nem mindannyian helyezkednek el a keresztmetszet irányában egy magasságban, ez az oka, hogy a metszetben csak két, még pedig a nagyobbik karély baloldalán látható pikkelyképlet van előtüntetve. E pikkelyszerű képletek, mint ki fog tűnni, nem egyebek, mint a normális *Papaver*-tok tetején sugarasan elrendezett discus-pikkelyek, melyek a bibéket viselik. A 12. ábrában az említett discus-pikkelyek legtöbbször csakugyan benyúlnak a bibesugarak, melyek közt az a kettő van legjellemzőbben és legerőteljesebben kiképződve, melyeknek képe a keresztmetszet közepe táján látható. A keresztmetszet egyik végén a legnagyobb pikkelyképlet mellett szintén látni bibesugarat, átmetszetben. Ha a bibék szerkezetét közelebbről vizsgáljuk s összehasonlítjuk a *Papaver Rhoas* normális alkotású bibéjével, teljesen megegyezőknek fogjuk őket találni, nemcsak magában a bibe szer-

¹⁾ H. Mohl: Vermischte Schriften bot. Inhalts. p. 39.

kezetében, hanem a többi szöveti elemek kiképződésében, a sejtek alakí kifejlődésében és elrendezésében is.

A *Papaver Rhoeas* andro-carpellumán észlelhető bibék hosszirányban egyenesen vagy kissé görbén haladó, átmet-szetben, félhenger-alakú, majd V alakú szűk, felül nyitott barázdákat alkotnak; ezek egész felületükön bársonyszerű szőre-zettel vannak kibélelve, melyekhez a pollenszemcséket tapadva találjuk, mint ezt pl. az 5. ábra szélén levő bibe-szőrökön is láthatni.

Vizsgáljuk közelebbről ezen andro-carpellum kereszt-metszetét (III. tábla 13. ábra), mely az 5. ábrán a nyíl-lal megjelölt irányban és helyen készült. Hogy a kereszt-metszet rajzán könnyebben lehessen tájékozódni, megjegy-zem, hogy a 12. ábra bal oldalán feltalálható két nagyobb discus-pikkely (*a* és *b* a 13. ábrában) ugyancsak bal oldalon fekszik, a 12. ábra jobb oldalán levő kisebbik termőlevél karélya pedig a 6. ábrában is jobbra van; a termőlevél közepén (12. ábra) látható két bibesugár átmetszete (a 13. ábrában) szintén a metszet középtájára esik.

A keresztmetszet bal oldalán domború, duzzadt szövet-tömeget látni, mely sűrűen van borítva egysejtű tömlőalakú szőrökkel, melyek között a reájok hullott pollensejtek kisebb-nagyobb csoportjai vannak megtapadva. A metszet ugyan-ezen részében egy kis bibesugár is van átmetszve, mely az *a* pikkely bal oldalán van kiképződve. Ezen kívül még két, nagyobb bibesugáron halad át a metszet, melyek a képnek közepe táján, meglehetősen közel esnek egymáshoz. Ezek-nek, valamint a harmadik, kisebb bibesugár-átmetszetnek szerkezete ugyanazon alapterv szerint van alkotva; a szer-kezet teljesen megegyező a *Papaver* normális bibeszerkeze-tével, melyről a *Behrens*¹⁾ ábrájával való figyelmes össze-hasonlítás után szerezhetünk magunknak meggyőződést. Úgy a bibe, valamint a körülötte levő *discus stigmatiferus* szöve-tének egyéb részeiben mindenütt feltalálható a megegyezés az andro-carpellumok és a normális bibealakulás közt.

¹⁾ Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels und der Narbe einiger Pflanzenarten. Göttingen 1875. Tafel II. Figur 11.

Az andro-carpellumok bibefelületén levő pikkelyek tehát a *discus stigmatiferus*-nak (Endlicher: gen. plant. p. 856) felelnek meg, mely tulajdonképen nem egyéb, mint meg nem nyúlt, lemezes kifejlődésű bibeszár. A keresztmetszetből látható, hogy e pikkelyek szövetét legkívül nagyon megvastagodott falú epidermis-sejtek zárják körül, melyek alatt két rétegben szögletes sejtek foglalnak helyet, melyeknek felsőbbike vastagabb falú. Ezek alatt tojásdad, chlorophylltartalmú parenchym-sejtek következnek, melyek között szabálytalanul futó edénynyalábok a tér minden irányában haladnak. A bibék helyén a discus-epidermis meg van szakítva, aránylag mély hasadék található a szövetnek ezen részén; a hasadék alján többé-kevésbé kiöblösödik. Az egész hasadék, hosszában valamint fenekén, egysejtű szemölcs-alakú szőrökkel sűrűen ki van bélelve; e szőrök a hasadék belsejében rövidebbek, mint annak tetején, a hol elvétve villásan elágazó tömlőket is képeznek. E szőrök vékonyfalú apró és keskeny sejtrétegből erednek, mely tetején a discus-epidermissel közvetlenül érintkezik. A *discus stigmatiferus* egyes pikkelyeit vizsgálva, azt találjuk, hogy azok nagyon szabálytalanul vannak kiképződve, miről legjobban a 12. ábra szemlélése világosít fel bennünket. Ezen alakra és nagyságra nézve eltérő pikkelyek alsó részei szabadok, nincsenek mindenütt az andro-carpellum falával összenőve, csak felső részeikkel vannak hozzánőve. Egyes pikkelyek azonfelül egyik oldalukkal is hozzánőnek az andro-carpellum külső szövetrétegéhez, úgy, hogy ez esetben a pikkelynek két széle közül az egyik szabadon kiemelkedve, eltávolodik az andro-carpellum falától. Ezt az esetét a pikkelyek alaki kifejlődésének a 13. ábrában lerajzolt keresztmetszeten látjuk; a keresztmetszet csak két pikkelyt (*a*, *b*) érintett megfelelő helyen, a többi pikkelyek megfelelő részei a metszési irány (12. ábra) alatt feküdvén, ezek csak felső részeikben, a hol az andro-carpellum szövettömegével összenőttek, vannak átmetszve. Így a *t*, *r* bibék között levő discus-epidermis ama szövettömeget tartalmazza, mely alantabb két karélyra oszolván, az egyik a *b* pikkely másik felét, a másik pedig az *r* bibe egyik félkarélyát képezi. Az *r* bibétől

hosszan elnyúló discus-epidermis egy discuspikkely-karély szövettömegének felel meg, melyen azonban a bibe nem képződött ki, csak a szélén látni nyomát a bibeképződésnek.

Ha ezen keresztmetszetet vagy inkább a sértetlen képződményt magát meghajlítva s végeikkel összeillesztve gondoljuk, akkor az f -nek megfelelő társkarélya a discuspikkelynek a g discus-epidermis helyén van, közöttük pedig a marginális bibe foglal helyet. Ez utóbbi discuspikkelyek csak alantabb eszközölt metszés esetén mutatnák az a és b pikkelyek jellemző alakbeli kifejlődését, mint az egy második andro-carpellumra nézve a 17. és 18. ábrákban kitüntetett discoidal részleteknek egymáshoz való viszonyából kitetszik.

A két pikkely (a_1 b_1) szabad szélei az andro-carpellum szövettömegétől erősen eltávolodnak s térszerűen vannak befelé görbülve. A közöttük levő szövettömeg az andro-carpellumé, melynek legkülső sejtsorát vastagfalú epidermis-sejtek alkotják; a belső parenchymatikus szövetben szabálytalanul futó edénynyalábokat láthatunk. A b pikkely szövete alján egybeolvad az andro-carpellum szövetével; tőle jobbra, a keresztmetszet egész hosszában a szövet folytonos, csak a bibék helyein van megszakítás, még pedig két helyen; egybeült mindenütt a discus stigmatiferus jellemző alakú és vastagfalú epidermise határolja a keresztmetszet ezen részét. E felében a keresztmetszetnek a discus stigmatiferus felsőbb részei vannak tehát átmetszve, t. i. ott, a hol az andro-carpellummal össze vannak növe, ennek medián szövettömegével.

Hogy a keresztmetszet egyik végén levő f nyúlvány csakugyan discuspikkely, mint az a b pikkelyekkel közös sajátyságot felemlíthetjük, hogy kifelé fordult epidermis-rétegek a carpellum vastagsága irányában megnyúlt üregű s vastagfalú sejtekből van alkotva; belső epidermis-sejtjeik vékonyabb-falúak, koczka alakúak, párhuzamosan eső radiális választó falaik vékonyabbak, mint a tangenciális falaik.

A b pikkely hónaljában tömör szövetű, kiemelkedő dudor vehető észre (l. a 13. ábrát), melynek mivoltát nem tudtam biztosan megállapítani; helyzete után ítélve, embryonális

állapotban levő, ki nem fejlődött discus-pikkelynek tekinthető, ámbár lehetséges, hogy nem egyéb, mint az andro-carpellum szövetének kiemelkedő szövettömege. A keresztmetszet ezen helyén az *a* pikkelylyel szemben az andro-carpellum túlsó lapján két magrügyet látunk, egyéb helyein az andro-carpellum placentaris azaz belső felületének kivált az *f* pikkely táján, számos dudorodás észlelhető, melyek nem egyebek hiányos, kezdetleges placenta-képződéseknél.

Még csak azt kívánom ezen andro-carpellum tárgyalása alkalmával megemlíteni, hogy az *a* pikkely mellett lévő kis bibeképződés közelében, a keresztmetszet ezen vége duzzadt parenchymatikus szövettömeget alkot, melyből sűrűen veszik eredetüket ugyanoly alkotású szőrök, minők az esetünkben ismertetett bibe-mélyedésekben fejlődnek; hasonló szőrök vannak a keresztmetszet másik végén, még pedig a placentaris felületén az andro-carpellumnak. — E szőrképződmények a következő andro-carpellum megfelelő helyein szintén, még erőteljesebben lépnek fel s a marginális bibeképződésnek felelnek meg.

A 14. ábrában egy másik andro-carpellum látható, mely az előbb részletesen ismertetett andro-carpellumtól, közvetlen szomszédságában jobbra van a toruson beillesztve. Eltérő alakulása azzal jellemezhető, hogy felső része egyetlen osztatlan tagból áll, nincsen — mint a 11. és 12. ábrákból láttuk — karélyokra osztva. Felső része ezen andro-carpellumnak is előre, azaz a virág tengelytől kifelé van görbülve, két oldalán pedig a vánkos-szerűen kiemelkedő szőrös képződések itt is megvannak.

A két oldalt kifejlődött, helyzetileg az antherarudimentumoknak megfelelő részek közt (*a*) levő középső lemezes alkotású szövet némelyek szerint a filamentumnak felel meg, mely a carpellomania esetében ¹⁾ rendszerint elveszti szálas, többé-kevésbé hengeres kifejlődését és a connectivummal együtt lapos termőlevéllel lesz. ²⁾ Az insertio helyéből a carpellumba

¹⁾ Masters l. c. p. 349. 353.

²⁾ Némelyek azon állítása, hogy a filamentum ovariummá, az antherák pedig bibékké lesznek, semmivel sincs igazolva. E téves állítások mindössze a kész szervek részeinek nem annyira morfológiai

lépő középső, erőteljes edénnyaláb két fő ágra oszlik, melyekből finomabb ágak haladnak az egyes magrügyekbe. A bifurcatio felső részében, mindegyik ág végső részéből erednek a sűrűen csoportosult magrügyek, melyeknek száma: a bal oldalon 23, a jobb oldalon pedig 14. Maga az egész termőlevél sokkal megnyúltabb s kifejlődésmódjánál fogva élénkén emlékeztet a porzólevélre, hol az antheráknak a két vánkosszerű képlet, a connectivumnak pedig a köztük levő szövettömeg látszik megfelelni. A bal oldali magrügy-csoport közül hármat, a jobb oldali csoportból ötöt vizsgáltam meg közelebbről, összehasonlítva a normális magrügyekkel; az utóbbiak közt az egyik megvizsgált magrügy nucellusában két embriozsákot találtam, melyeknek némileg nyúltabb alakja van, mint a megvizsgált normális esetekben, nagyságuk is némileg eltérő volt. Mind a két embriozsáknak a mikropyle-felé fordult keskenyebb végében világosan észlelhettem a petekészüléket, melynek sejtjei csaknem teljesen ugyanazon magasságban foglaltak egymás mellett helyet, nagyságbeli kifejlődésre csak csekély fokban tértek el egymástól; tisztábban láthattam az ellenlábás sejteket (antipodes) a sűrű protoplazmával telt embriozsák fenekén 3-as számban, melyek helyzete olyan volt, hogy a két alsó közé fölül volt beékelve a harmadik.

A megvizsgált magrügyek abszolút alkoholban való megkeményedés után paraffinban ágyaztatván be, mikrotommal hosszirányban metszettek át.

A 16. ábrában (Reichert Oc. II. obj. 7 nagyítással) látható e magrügynek átmetszeti képe, melyet a Zeiss-féle rajzoló készülék segítségével rajzoltam le, a nucellus szövetének alsó tömöttebb részét pedig szabadon a készítmény után. A káliumhydroxyddal kezelt glycerines készítmény a petesejteknek immerziós nagyítással való vizsgálata alatt összenyomatott, minek folytán sajnálkozásomra, pontosabb észleleteimet és a készítmény állandósítását nem foganatosíthattam rajta.

viszonyaiból, mint inkább egymásnak megfelelő helyzetéből indulnak ki, tekintet nélkül a fejlődésre és szövetképzésre.

Ezen 2-ik andro-carpellum másik lapját vizsgálva, a következő szerkezetet találjuk: a termőlevél felső felében 3 discus stigmatiferus-pikkelyt veszünk észre, melyek közül a két első van legerőteljesebben kifejlődve, a jobboldali harmadik pikkely csekélyebb kifejlődést mutat. E pikkelyek felső részei, hasonlóképen, mint az előbb tárgyalt andro-carpellumnál említve volt, felső részökkel a carpellum szöveteivel össze vannak növe, alsó czimpái ellenben szabadok, a termőlevéltől némileg elállók. Az andro-carpellumot két szélén, közepe tájától kezdve felfelé a csúcsig, sűrű szőrezet borítja; e szőrezet a túlsó felületre is áttérjed (15. ábra).

Ezek után áttérhetünk ezen andro-carpellum keresztmetszetének a vizsgálatára; a metszések az andro-carpellum felső harmadából készültek; ezek közül kettő a 17. és 18. ábrában van lerajzolva.

A 17. ábrában lerajzolt keresztmetszet iránya a 15. ábrában látható andro-carpellum két magrügycsoportjának alsó részén halad keresztül; a 18. ábra valamivel alantabb, de egyközösen halad az előbbivel.

A 17. ábrában a domború oldal a discus stigmatiferust hordó termőlevél-felületnek felel meg, a homorú pedig a placentás felületnek; ugyanez a helyzet-viszony a másik keresztmetszetre is (18. ábra) érvényes. A két keresztmetszet közelebbi vizsgálatánál legcélszerűbb az ábrák szám szerint való sorrendjét követnünk, vagyis előbb azon régióból vett keresztmetszetet ismertetni, a hol a discus stigmatiferus pikkelyei még nem váltak külön az andro-carpellum szövetétől, hanem azzal összefüggő, egynemű szövettömeggé egyesülvék.¹⁾ Az alantabb fekvő részekből készített keresztmetszeten (18. ábra) a discus-pikkelyek azonban már szabadon kiemelkedő, az andro-carpellum szövetétől eltávolodott önálló szövettestek gyanánt tűnnek elő. Még alantabb már csak magát az andro-carpellum falazatát érintik a metszettek.

A 17. ábrában előtüntetett keresztmetszet körrajzában megnyúlt dülényalakú felületet tár elénk, melynek párhuzamos oldalai ívalakban görbülnek, mi által egy dom-

¹⁾ Vagyis felülről lefelé haladva.

ború (discoidal) és egy homorú (placental) oldalt különböztethetünk meg rajta. Az itt említett alakbeli jellemvonása e keresztmetszetnek a 18. ábrában előtűntetett másik metszetre is alkalmazható, azon különbséggel, hogy az utóbbi km. az andro-carpellum szélesebb középrészéből vétetvén, az hosszában és némileg szélességében is felülhaladja a 17. ábrában előtűntetett metszetet. A 17. ábrában lerajzolt km. három, körülbelül egyenlő területet elfoglaló részre osztható: egy középső keskenyebbre és két oldalsóra; ez utóbbiakat, az andro-carpellum jobb és bal szélén a már említett egysejtű szőrök borítják sűrűen. Az andro-carpellum megkülönböztethető s alaki kifejlődése folytán elkülönülő 3 része közül a középső a termőlevél mindkét oldala felé domborodik, s az által van jellemezve, hogy magrügyek belőle nem fejlődnek. A magrügyek csakis a carpellum szövetének két oldalsó harmadából veszik eredetüket. A termőlevél domború felületét egész hosszában ugyanoly alkotású vastagfalú sejtek alkotják, mint a minőkkel a megelőzőleg ismertetett andro-carpellum megfelelő felületi szövetrétegében találkoztunk (l. a 13. ábrát). E vastagfalú epidermis itt sem egyéb, mint a discus stigmatiferus felületi szövetrétege, mely itt még az andro-carpellum szövetével összefüggő tömeget alkot, tehát a discus-pikkelyek alapjának, insertiojának nevezhetjük. Ezen, a discus-rétegnek megfelelő szövetrészlet és az andro-carpellumnak vele összefüggésben lévő középső harmada közt megnyúlt félholdalakú keskeny rést látunk, mely jól elválasztja a discus stigmatiferus szövetét az andro-carpellumétól. A 17. ábra metszési irányával párhuzamosan, de magasabban végzett metszési felületeken e rést mindinkább szűkebbnek találjuk, míg végre egészen eltűnik, úgy hogy az andro-carpellum középső harmada teljesen összefüggő sejtszövetből áll. Ha azonban a 17. ábra metszési irányával párhuzamosan lefelé haladunk, akkor a discoidal pikkely és az andro-carpellum közt levő rés mindinkább megnyúlik¹⁾, míg végre bizonyos ponton túl a discoidal-pikkely eddig összefüggő szövete ketté válik, olyformán, hogy

¹⁾ Itt tehát a discuspikkely két karélya még nem válik el egymástól, de a carpellum középtömegétől már elkülönül.

az egyik pikkely az andro-carpellumra borúl, a másik pedig amaszt földi be, körülbelül oly módon, mint a rügyben a fiatal levelek egymás fölé hajolnak (18. ábra).

Összehasonlítva ezen andro-carpellum keresztmetszeti képeit az előbbivel (18. ábra), bizonyos tekintetben megegyezést, másokban pedig eltérést fogunk találni. Megegyező sajátságaik alaki tekintetben abban nyilvánulnak, hogy míg az egyik felület itt is a discuspikkelyeket viseli, addig a másik, a növénytengelytől elfordult, tehát külső felületen fejlődnek a magrügök. Szöveti tekintetben, mint lényeges megegyező sajátságot felemlíthetjük, hogy a 13. ábra *a* és *b* pikkelyei között levő és a 17. s 18. ábrában a középső harmad szövettömegét túlnyomóan, meglehetősen isodiametrikus gömbded sejtek alkotják, holott az illető andro-carpellumok többi szövettömege nagyobb s megnyúlt sejtekből áll.¹⁾ Az előbbi szövetrészlet mindkét andro-carpellum keresztmetszetén már körvonalaiban is eléggé szembeötlő módon mutatja. az elkülönülést az öt környező szövettől. Végül főlemlítendő, hogy a carpellumnak e középső, *intersquamaris* szövettömegéből egyik esetben sem fejlődnek magrügök, legfeljebb ennek végéből. Hogy az előzőleg ismertett andro-carpellum placentáris felületének mindazáltal több pontján keletkeztek a magrügök, az abban leli magyarázatát, hogy e képlet nem felel meg egy magános termőlevélnek, mint a szóbanforgó andro-carpellum, hanem többnek az összenövési produktuma.

Eltérő sajátságok nem annyira az új szövetek hiányzásában vagy megjelenésében, mint inkább az utóbbi körülmény által előidézett morphologiai kifejlődésben, ennek fokában, a szövetek és az egyes szervek egymáshoz való viszonylagos kifejlődésében mutatkoznak. Az említett körülménnyel összefüggőleg a legszembetűnőbb különbség abban nyilatkozik, hogy míg a 6. ábrában a keresztmetszet discoidal felületén több helyen találkozunk bibeképződéssel, addig a 17. és 18-ik ábrában ezeket hiába keressük, miről különben a 17. ábra szemlélete világosít fel bennünket. A többi elté-

¹⁾ *Discus stigmatiferus*.

részek, melyek mindössze az egyes, megfelelő részek nagyság- és alakbeli sajátosságára vonatkoznak, lényegtelenebbek, s ezeknek felismerése az ábrák összehasonlító szemlélete útján könnyen lehetséges.

Ezek után áttérhetünk a harmadik andro-carpellum makroszkopikus és mikroszkopikus megvizsgálására. A vizsgálódások folyamán mindvégig különös tekintettel leszünk a megegyező és eltérő sajátságokra, nemkülönben az egyes részeknek qualitativ és quantitativ kifejlődésére és ezek segítségével lehetséges lesz ama végkövetkeztetéseinket levonni, melyekből e rendellenesség törvényszerűségeit fogjuk megállapítani.

Az elsőben ismertetett andro-carpellummal opponáló helyzetben a toruson inserált másik álmű (19. ábra) körvonalalaiban szabálytalan hatszöghöz hasonlít, melynek felső, hegyes szögben végződő csúcsa ez esetben is előre görbül, két oldala szintén vánkosszerűen domborodik kifelé s szőrezetet visel.

A jobboldali szélén kidomborodó szövetrészlet tövéből vaskos, hengeres kis dudorodás nőtt ki, mely esetleg az első álműn már észlelt, itt azonban fejlődésében visszamaradt, elcsenevészedett második karélynak felel meg, ennek csökevénye lehet. Az edénynyalábok ez esetben eltérő kifejlődést mutatnak az ismertetett esetekkel szemben, t. i. öt különböző vastagságú edénynyaláb indul ki az insertioból; az első nem ágazik el, a többi négy ellenben több-kevesebb ágra oszlik szét. Az elágazás módjában, irányában semmiféle oly törvényszerűséget sem sikerült feltalálnom, mely a többi andro-carpellumával közös lenne. Legerőteljesebb a harmadik edénynyaláb, mely a termőlevél közepén kettéválk s mindegyik ág két-kétfelé oszolván, végeiken 3—3 magrügyet viselnek. A két hármás magrügy-csoport között a termőlevél hosszában haladó mélyedés volt észlelhető.

Ezen andro-carpellum másik, a virágtengely felé fordult discoidal felülete a következő szerkezetet mutatja (20. ábra). Az andro-carpellum szélének felső és középső részét sűrű szőrezet fedi; e szőrezet a jobboldali karély csúcsától kezdve befelé folytatódik, a bibét alkotván (l. 21. és 22. ábrában

a keresztmetszeten). Az andro-carpellum középső részén négy pikkelyt látunk, melyek közül a jobboldali 4-ik két-karélyú s a legnagyobb. Ezen andro-carpellum két levélből van alkotva.

A keresztmetszetek (21. és 22. ábra) a benyúló bibe-sugár alsó részén haladnak át, még pedig a 22-ik ábra keresztmetszete a bibesugár legalsó részén keresztül, a 21. ábráé pedig valamivel felette; a kétféle keresztmetszeten a különbség főkép a bibe kifejlődésének fokában jelentkezik; míg a 21. ábrában a bibének megfelelő mélyedés jól ki van képződve, addig a 22. ábrában a bibének már semmi nyoma nincs, csupán néhány szőr jelöli helyét. Mind a két keresztmetszet csak egy pikkelyen haladt keresztül, még pedig a második pikkelyen. A keresztmetszetben ez esetben is jól meg lehet különböztetni a három szövetrészletet, melyről már tétetett említés, t. i. a középső és a két oldalsóról; ez esetben a két oldalsó szövettömeg közül az egyik aránytalanul csekély fokban van kifejlődve a másikhoz képest. A középső, már morphologiailag is jól elkülönített szövettömegben szabálytalanul haladó edénynyalábok vannak kiképződve, melyek csaknem kizárólag tracheidokból állanak, nevezetesen ott, a hol az illető nyalábok végelágazásait alakítják.

A negyedik áltermő karélyozott felső része szintén előre, a virágtengelytől kifelé görbül (23. ábra). Helyzetileg az antheráknak megfelelő oldalsó duzzadt szövettömegek ez esetben legerőteljesebben vannak kiképződve, szőrezetük gazdagabb mint az előző három esetben. Az insertióból 4 a csúcs felé már csak tracheidok képezte edénynyaláb halad a carpellum hosszában, kettő ezek közül erőteljesebb s csaknem egyközösen futnak, csak felső végeik convergálnak. Ezeken kívül még négy edénynyaláb van a termőlevél közepe táján, melyek azonban a termőlevél belső szövettömegébe nyomúlva, onnét hatolnak le az insertio felé. A magrügyek részben az edénynyalábokból, részben az őket környező parenchymatikus szövetből veszik eredetöket, számuk 25.

E termőlevél szabályos másik felülete leghívebben

utánozza a normális *Papaver*-termő külső részeit, főkép a *discus stigmatiferus*t és a rajta elhelyezett bibesugarakat (24. ábra). Látható rajta három szabályosan kiképződött *discus-pikkely* s három párhuzamosan haladó bibesugár, mely utóbbiak között a középső szöveti tekintetben is leginkább egyezik meg a normális bibe alkotásával. A 3 pikkely alatt levő, csekélyebb részlete a termőlevélnek a máktermés gömbded vagy tojásdad tokjának felel meg, mely azonban itt kiterült lapos lemez képében van kifejlődve.

A keresztmetszeteket vizsgálva, itt is feltaláljuk az előző esetekben ismertetett 3 szövetrészletet: a középsőt, mely helyzetileg a filamentumnak s a 2 oldalsót, mely az antheráknak felel meg. E három szövetrészlet legjobban differenciálódik a *discus-pikkelyek* legalsó részein át készített keresztmetszeten (27. ábra). A másik két keresztmetszet közül az egyik (26. ábra) csekély távolságban halad az előbbi felett, a harmadik pedig (25. ábra) a termőlevél felső harmadából való. Egyéb tekintetben, a bibék valamint a *discuspikkelyek* szövettani kifejlődésére nézve egészen megegyezők a többi 3 *andro-carpellummal*, sőt valamennyi között a legjellemzetesebb kifejlődést mutatják.

A) A bibék és a placenták finomabb szerkezetéről.

Bibék. Láttuk a megelőzőkben az *andro-carpellumok* alaki és szöveti kifejlődését s ezekből kifolyólag feltűnhetett ama szerkezetbeli hasonlóság ezen *andro-carpellumok* és a normális *Papaver*-termő egyes *carpellumjai* között, melyről főkép a 24. ábra figyelmesebb megtekintése s a normális termő egyes részeinek összehasonlításakor könnyen meggyőződhetünk. Képzeljük csak, hogy a szóban forgó *andro-carpellumok* többed magukkal nőnek össze széleikkel olyformán, hogy köröskörül zárt tokot alkotnak, ily módon akkor a lényeghez nem tartozó, apróbb alaki szabálytalanságoktól, eltérésektől elszámítva — melyek csupán az egyes részek részarányos elhelyezésére vonatkoznak — előttünk van a *Papaver* rendes kifejlődésű toktermése, tetején a koronggal s rajta a bibével, belsejében a magrüggyekkel.

Sőt igen jól elképzelhető az az eset is, hogy az andro-carpellum egymaga nő össze két szélével s ily módon alkotja a legegyszerűbb, *monomer* toktermést, melyre különben példát is fogunk látni később, midőn a *P. orientale* carpello-maniájáról leszen szó.

A normális bibékkel megegyező, ugyanezt az alkotást mutatják a tárgyalandó abnormális termőlevelek bibéi, azon különbséggel, hogy a bibéknek megfelelő rések a fenéken nem öblösödnek ki, (l. a 13. 21. 25. ábrákat) vagy ha igen, nem oly részarányos módon, a mint a normális bibéket kifejlődve találjuk (5. ábra).

A Mohl megfigyelte esetben a bibeképződés a következőképen ment végbe: ¹⁾ »a hátsó anthera-rekeszek átalakulásából eredő széle a termőlevél hátának kétoldalt szárnyas szegély módjára kiszélesedett (flügel förmig) és a termőlevél felső részén visszahajlott (schlug sich rückwärts um sich selbst zurück), úgy hogy ez által belső és elülső oldala külső és felsővé lett. E hátrahajtott szél sűrűen volt papillákkal borítva és ez megfelelt a normális termők bibéjének. A bibe ezen képződési módjából, mely nemcsak a termőlevél csúcsát borította, hanem mind a két oldalon bizonyos távolságig a szélein lefutott és azért két szöglet alatt egymással találkozó duzzadt vonalakból állott, magyarázható meg a sugaras szerkezete a normális bibének, valamint az a körülmény, hogy a bibesugarak a magléczek felett állanak.«

Magnus ²⁾ carpellomanikus mákvirágokat ismertet, hol a külső kör minden egyes átermőjének hátán a jobb és baloldalon egy-egy kiemelkedés (excrecenz) volt, mely a szomszédos pseudocarpellumával pikkelyszerű kinövésévé egyesült. Azon esetekben tehát, midőn a szomszédos termőlevelek tökéletlenül nőnek össze, az alapi (basalis) pikkely közepén mély betüremlés jön létre, és az ily módon ketté

¹⁾ H. Mohl: Vermischte Schriften. S. 38.

²⁾ P. Magnus: Uiber anomale Narbenbildung am Spreitentheile des Fruchtblattes bei Dicotylen. — Sitz.-Ber. d. bot. Ver. d. Prov. Brandbg. 1882. 24. November. (Vgl. Just: Jahresbericht 1882. I. S. 557. Ref. 114.)

választott mindkét fele a pikkelynek közvetlen folytatását képezi minden egyes szomszédos termőlevél visszahajlott csúcsának. Az alapi pikkely képződése *Magnus szerint a Papaverek marginális bibeképződésének felel meg. A pikkelyek tehát bibeképződmények a termőlevelek széleinek alján.* (?) Szerkezetükben a normális termőtől nem szemölcsös felületük által térnek el. *A bibék a termőlevelek szélein jelentkeznek.*

Valamint az abnormális Papaver-termők bibéire kiterjesztett összes vizsgálatok eredményéből kiderül, úgy az előzőekben behatóbban ismertetett 4 andro-carpellum legtökéletesebben mutatja a normális bibékkel való megegyezést. Felvilágosít egyúttal arról is, hogy nem kizárólagosan marginális bibék, hanem azon kívül látszólag a termőlevél felületén fellépő bibesugarak is képződhetnek; ezek azonban, mint látni fogjuk, nem egyebek mint amazoknak kiágazásai, nyúlványai. A II. t. 12. ábrájában lerajzolt termőn a marginális bibesugarak csaknem a termőlevél aljáig futnak le; a hosszabb, baloldali marginális bibesugár közepe táján szétterül s a vele közvetlenül szomszédos kis discus-pikkelybe kis mellékágat bocsát; a jobboldali marginális bibe rövidebb, csekély részletében meg van szakítva s közepe táján hasonlóképen ez is ki van szélesedve. E kiszélesedett helyen mind a két marginális bibesugár a termőlevél túlsó felületére is átlép (II. tábla 11. ábra). E két, a termőlevél jobb és bal szélén haladó marginális bibesugáron kívül a termőlevél két karélyának megfelelően még két marginális bibesugarat láthatunk, t. i. a melyek egyike a bal oldali nagyobb karély jobb szélén s a másik a jobb oldali kisebb karély bal szélén fut le; mind a kettő egymással összefüggően van kiképződve, s bár igen szabálytalan kifejlődést mutat lefutásának különböző helyein, mindazáltal ezeknél is észlelhető a kifejlődésnek azon módja, hogy a marginális bibesugár a termőlevél belseje felé rövidebb-hosszabb nyúlványt bocsát a pikkelyek felé, illetőleg azoknak szövetfelületére.¹⁾

¹⁾ Az andro-carpellumok felületén található bibesugarak tulajdonképpen csak olyanokon találhatók, melyek legalább két termőlevélből vannak alkotva; ezeknél tehát a felületen található bibék tökéle-

Kisebb-nagyobb fokban mind a négy marginális bibesugáron észlelhető ez a hajlam. Ugyanezen termőlevélnek a nyíl irányában haladó átmetszete jól tájékoztat a bibék szöveti szerkezetéről. Három különböző fokban kiképződött bibét látni a keresztmetszeten (III. tábla 13. ábra), melyek mindegyike a megszakított discus-epidermistől lefelé haladó szabálytalan, többé-kevésbbé öblös üreget alkot, melynek vékonyfalú aprósejtű parenchymatikus felületéből egysejtű rövidebb papillák és felső részében hosszabb tömlőalakú sejtek sűrűen emelkednek ki. E sejtötömlők között egyes pollenszemcsék tapadtak meg, helyenként csoportosan.

Hasonlóképen igen szabályos bibeképződést árul el a másik andro-carpellum bibefelülete (III. tábla 15. ábra). Mindössze két marginális bibesugarat látunk a termőlevél felső felében, melyek a 3-ik discus-pikkelyt zárják maguk közé; a baloldali bibesugár a kép szerint látszólag meg van szakítva, de a valóságnak megfelelően az alsó részlet a vele tőszomszéd discus-pikkely alatt csekély távolságban a túlsó felületre csap át, de csakhamar visszakanyarodik s a csúsig halad felfelé.

A harmadik andro-carpellum bibefelülete (III. t. 19. ábra) az elsővel mutat megegyezést: meg van itt is a négy marginális bibesugár, melyeken szintén észlelhető azon törekvés, hogy nyúlványokat bocsátanak a discus-pikkelyek felé. E megegyező vonások a két andro-carpellum között a körvonalokból látható carpellum-szerkezetből is következtethetők, a mennyiben mind a két esetben két egyenlőtlen karélyt képez a termőlevél, bár ez utóbbi esetben (19. 20. ábra) a karélyok elkülönülése nem eléggé határozott.

A negyedik andro-carpellum bibefelülete a 8. ábrával egyezik meg feltűnően, habár ez esetben (V. tábla 24. ábra) a legszabályosabb bibeképződéssel állunk szemben. Van két marginális és egy medián bibesugár, a medián bibesugár a középső discus-pikkely kellő közepén halad végig, a két marginális pedig a pikkelyek mellett csaknem pár-

tesek, míg a termőlevélszéleken csak egy-egy fél bibe található. A 2-ik andro-carpellumon csak ilyen utóbbi bibét találunk, a többieknél azonkívül a felületen is van bibeképződés.

huzamosan a mediánsugárral a termőlevél csúcsáig. A pikkelyek ez esetben sokkal szabályosabb kifejlődést mutatnak s szabad, a termőlevél szövetétől eltávolodó alsó részeik egy magasságban vannak az insertio fölött. Az alattuk levő rövidebb, az egész termőlevél $\frac{1}{3}$ -ának megfelelő részlet a Papaver-toknak a discus alatt levő gömbded v. megnyúlt részének, a tulajdonképeni toknak felel meg.

B) Placentatio és ennek viszonya a bibékhez.

A Papaver Rhoeas andro-carpellumait vizsgálva, ez a törvényszerűség nem mutatkozik minden kivétel nélkül, mert míg a három első andro-carpellumon a bibék és a magrügycsoportok opponáló helyzetviszonya többé-kevésbbé felismerhetővé válik, addig a 4-ik andro-carpellumon (l. 23. és 24. ábrát): a termőlevél egyik felületének kellő középvonalaiban hosszant haladó bibe mögött a túlsó felületen és főképen a lemez közepén különböző helyeken találjuk az összecsoportosult magrügyeket. A különböző magasságban végzett metszeteken majd opponáló, majd alternáló állásban találjuk a placentákat a bibékkel. A magrügyek és a bibe-sugár közt levő határozatlan helyzetviszony a keresztmetszeten (25. ábra) is szemléltetővé válik, hol 3 placenta van átmetszve (p_1 p_2 p_3).

Legtypikusabb és legszebben mutatja a placenták és bibék egymáshoz való viszonyát a 2-ik andro-carpellum km. (17. ábra).

A normálistól való eltérés ezen esetben az, hogy a placentákat nem a termőlevél szélei alkotják, hanem magán a carpellár felületen képződnek a magrügyek. Még a pistillodia különféle eseteiben is marginális placentákat figyeltek meg és csak a legritkább esetekben észleltek superficiális eredetű magrügyeket. Így pl. *Smith G. E.* a *Primula acaulis* virágjában észlelt úgy a levélszéleken, mint a felületen is magrügyeket. *Mohl* ¹⁾ a *Papaver orientale* virágjában hasonlót észlelt; ez esetnek behatóbb tárgyalására és összehasonlítására később még rátérünk.

¹⁾ Vermischte Schriften. S. 30.

A *Papaver Rhoeas* tárgyalandó esetében az álműlevek insertiójából fölfelé haladó erőteljesebb edénynyalábok, illetőleg ezeknek végső ágai körül csoportosúlnak a magrügyek. Említésre méltó körülmény, hogy a 4-ik andro-carpellum kivételével a többinél mindenütt két csoportban helyezkednek el a magrügyek; legszembetűnőbben mutatkozik ez a 2-ik andro-carpellum placentar felületén. Az első andro-carpellum nagyobb karélyán szintén két csoportban vannak a magrügyek elhelyezve, a kisebb karélyon az a törvényszerűség már nehezebben, bár szintén felismerhető. A 4-ik andro-carpellum placentar felületén minden megállapítható sorrend nélkül vannak a magrügyek elosztva.

Jellemző a 4-ik andro-carpellumon a magrügyek helyzetére nézve az is, hogy a magrügyek a termőlevél felületén ¹⁾ egyetlen csoportban szétszórta vannak elhelyezve. A mi szerkezetöket illeti, azok a normális magrügyekkel teljesen megegyezők voltak, miről a normális magrügyekkel való összehasonlítás közben győződtem meg.

A magrügyek ez esetben mindenkor a nyalábokból vagy ezeknek közvetlen közeléből erednek. Azt a tényt, melyszerint a placentát alkotó léczes vagy egyéb alakú kiemelkedés normális esetekben a termőlevelek szélein és ritkább esetekben azoknak lemezfelületén található edénynyaláboknak és a körülöttük lévő parenchymának további differenciálódása, szembeűnően igazolják egyes teratologiai esetek, így ez is, a midőn a termőlevél különböző helyein, különféle alakban, elágazásban kiképződött edénynyalábok veszik át a normális placenta szerepét, magrügyeket fejlesztvén. Mutatják ezt a szóban forgó rendellenességen kívül bizonyos elzöldült növények virágai is.²⁾ Mutatja továbbá az a körülmény, hogy rendellenes esetekben a normálisnak meg-

¹⁾ Lehetségesnek, sőt igen valószínűnek tartom mindazáltal ez esetben, hogy a superficialis eredetű magrügyek — mint az a keresztmetszetekből gyanítható is, a középső bibesugárnak megfelelő placenta-felek mindössze csekély fokú eltolódása folytán távolodtak el a bibével opponáló helyzetükből. E szerint mind a négy andro-carpellumra nézve a magrügyek a normális keletkezési typussal megegyezők, marginális eredetűek.

²⁾ Peyritsch: Jahrb. f. wiss. Bot. VIII. Bd. S. 123.

felelő morphologiai sajátságoktól eltérések jöhetnek létre, mely eltérések egyedül a növény individualis fejlődési hajlamait követve, a különböző élettani okoknak megfelelőleg idomúlnak. Ebből következik tehát, miként az eddigiekből is láttuk, hogy az abnormális szerv bizonyos tekintetekben követheti ugyan a normális szerv fejlődését szabályozó törvényszerűségeit és morphologiai jellemvonásait, de nem mindig és feltétlenül; röviden fejezve ki: a teratologikus képződményekben sokszor bizonyos önkényes fejlődésment is ismerhető fel, mely nem szorítható határok közé, korlátlanul alakulhat, a változatosság egész sorozatát hozhatja létre. Erre nézve, hogy csak egy legközelebb álló példára utaljak, a Papaver-fajok pistillodiájáról ismert eddigi esetek a hányan vannak, jórészt annyiféle különböző módozatban lépnek szemünk elé, minden tekintetben közös jellemvonást keveset lehet felismerni rajtuk: alak-, szám-, nagyságra, helyzetre s egyéb szempontokra nézve különböznek egymástól, mely variatio, bár jóval kisebb fokban, a normális képződményeken is megvan.

E korlátlan fejlődési hajlamnak alapját a physiologiai viszonyokban és főképp abban a körülményben vélem találni, hogy *az eredetibb állapotba való visszaesések* rendszerint különböző fokban, illetőleg *különböző phylogenetikai stádiumoknak megfelelően szoktak kifejlődni*. Esetünkben a magrügyek, mint gyorsan továbbfejlődő, ennél fogva bővebb s rohamosabb táplálkozást követelő részei a virágnak, a termőlevélnek csakis azon helyein keletkezhetnek s fejlődhetnek hivatásuknak megfelelően sikeresen tovább, a hol tápláló folyadékot bőven vezető szövet-csoportok, edénynyalábok vannak, tekintet nélkül arra, vajjon ez utóbbiak a termőlevél széléin vagy annak a közepén vannak-e? Rendes körülmények között is vannak példák, midőn a szabálytól eltérően a magrügyek állandóan a termőlevél lemezfelületének közepén fejlődnek, pl. az ibolyánál (placenta parietalis). A Papaveraceákkal rokon Nymphaeaceákhoz tartozó s közelebbről megvizsgált *Nymphaea alba* és *thermalis* maghon ürege belső falazatának egész felülete játszsza a placenta szerepét. A régieknek azon általános nézetét, hogy a pla-

centa nem más, mint tengely-képlet, csak nem régiben, főkép Braun Sándor és Čelakovsky behatóbb vizsgálatai döntötték meg, melyekből kiderült, hogy a placentak levélképleteknek a részei, még oly esetekben is, a mikor (Primulaceae, Utriculariaceae) első pillanatra és felületes megtekintésre, látszólag a virágtengely egyenes meghosszabbodása gyanánt tűnnek elő.

II. *Papaver orientale* L.

Az egyetemi növényteni intézet teratologiai gyűjteményében több carpellomanikus *P. orientale* virág van alkoholban, melyeket *Dr. Jurányi Lajos* egyet. tanár gyűjtött a budapesti fűvészkertben 1879-ben, s megvizsgálás céljából rendelkezésemre bocsátott. Bár a rendellenesség e módzata nem tér el azoktól, melyeket pl. Göppert és Schlechtendal a kerti mákéból vizsgáltak, s melynek megfelelő képét Masters-Dammer teratológiájának 173-ik képében bírjuk, mindazáltal oly irányba tereltem vizsgálataimat, melyek több oly morphologiai sajáttság kiderítésére vezettek, melyeket az eddigi kutatók teljesen figyelmen kívül hagytak avagy tévesen értelmeztek. Másrésről pedig e carpellomanikus anyagnak behatóbb megvizsgálása folytán azon helyzetbe jutottam, hogy egybevetve ezzel a *Papaver Rhoeas* abnormális virágjában addig észlelt tényeket, az androcarpellumoknak a porzókhoz és termőlevelekhez való viszonyát biztosabban sikerült megállapítanom.

A megvizsgált virágok, illetőleg a porzók és termők a fejlettség különböző fokán állanak, azonkívül maguk a carpellomania okozta eltérések is különböző stádiumokban találhatók fel rajtuk. Egy, a legidősebb virág közöttük, melynek normális tokja már közel volt az éréshez, csaknem egész hasonmása a Masters-ben lerajzolt fias máktoknak, mindössze abban tér el tőle, hogy itt még több, a százat meghaladó stamino-pistillum¹⁾ veszi körül az eredeti centrális tokot. Alaki kifejlődésükre nézve azonban ugyanolya-

¹⁾ A *P. orientale* porzó-eredetű zárt termőit, eltérőleg a *P. Rhoeas* nyitott termőleveleitől *stamino-pistillum* néven fogom tárgyalni.

nok, mint az említett esetben. A stamino-pistillumok egyesei valóságos kis mákfejekhez hasonlítanak, melyeken a bibesugarak 2—5 közt váltakoznak; az egyes megnyúlt, tojásdad tokocskák aljuk felé elkeskenyedve, vékonyabb többé-kevésbé hengeres tömörszövetű nyélben végződnek, melylyel a porzókat megillető helyen vannak a toruson inserálva. E jókora nyelek legnagyobb része, melyek egyes kutatók szerint kétségtelenül a filamentumoknak felelnek meg, alsó részeikkel egymáshoz és a tengelyhez nőttek, minek folytán a torus feletti keresztmetszetekben a kocsánt körülvevő s vele összeforrt filamentáris részeket is feltalálhatjuk. A normális tok *discus stigmatiferus*-án 13 pikkely van, melyek mindegyike egy-egy bibesugarat visel. A stamino-pistillumok centripetal kifejlődést mutattak, t. i. a virágtengelyhez, tehát a normális tokhoz legközelebb álló stamino-pistillumok legérteljemesebben voltak kifejlődve és legjobban hasonlítottak szerkezetükben is a normális tokhoz, míg a normális toktól legtávolabb levők vékonyabbak s tökéletlenebb szerkezetűek voltak, kifejlődésükben pedig közelebb állottak a porzókhoz. Az észlelt stamino-pistillumok morphologiai alkotásukban a legnagyobb változatosságot mutatják, találhatók köztük egyesek, melyek egészen szabályszerűen vannak kifejlődve s híven utánozzák a normális máktokot (VI. tábla 42. 43. ábra). A stamino-pistillumok ezen, valamint a többi megvizsgált virágokon is, minden megállapítható rend nélkül veszik körül a normális tokot. Az egyes stamino-pistillumok szögletesek, lapított oldalaik vannak, mi a zárt andro-carpellumok tömeges csoportosulásából és a növekedésük folyamán beálló helyszükéből könnyen kimagyarázható.

A második carpellomanikus virág még csak fiatal bimbó, melynek normális alkotású kelyhe és szíromlevelei egymásra vannak borúlva. A közepén a normális tok foglal helyet, a tetején 12-sugarú bibével; körülötte számos, az előbbi esettel megegyező alkotású stamino-pistillum található, de amazoknál jóval kevesebb; míg t. i. az előbbi esetben csaknem a porzók összessége helyett keletkeztek e pistillumok, addig ebben a virágban körülbelül az összes porzónak csak fele helyett fejlődtek zárt carpellumok, a többi

a szirmokhoz közelebb álló porzók azonban normálisan voltak kifejlődve.

A harmadik virág az előzőnél is fiatalabb lehetett, tokja 11-sugarú bibét visel, a körülötte álló porzók legnagyobb része normális, csak a legbelsőik közül van néhány eltérően alkotva s olyformán zárt s bibékkel biró pistillumokat képez, mint a minőket az előző két esetben találtam. Kifejlődésük tekintetében ez utóbbi esetben a staminopistillumok fiatal korukban még aprók, fejletlenek s az egyes részek alkotása még nem oly jellemző mint, pl. az első, fejlődésében már előrehaladt virágban.

A negyedik virág az előbbinél kevésbé idősebb lehetett, fejlettségének foka után ítélve. A 12-sugarú normális tok körül elhelyezett porzók túlnyomó többsége van pistillum alakjában kifejlődve, melyek az előbbieknél erőteljesebbek.

Az ötödik virág fejlettsége szerint ítélve, a negyedikkel lehetett körülbelül egykorú, 11-sugarú tokja körül mintegy 25—30 staminopistillum volt kifejlődve.

A többi két virágon a szóban forgó szervek nem mutatnak eltérést az előbbiektől, a staminopistillumok rajtok még igen fejletlenek, valamennyi között a legfiatalabbak.

A) A bibék és a placenták szerkezete.

A *bibék alkotása*. A staminopistillumok felső részében minden egyes esetben a tulajdonképeni maghontól jól elkülönített discus stigmatiferust lehet megkülönböztetni, melyen a karélyok különböző számban s azonkívül más-más alaki kifejlődésben jelennek meg. A legegyszerűbb eset az, midőn a discus stigmatiferus a staminopistillum tetején egyetlen, pikkelyszerű s ilyenkor rendszerint ferde állású képlet alakjában ismerhető fel (l. a 28. 29. és 47. ábrát); más esetekben és leggyakrabban, két karélya van a discus stigmatiferus-nak, melyek a median-sík irányában tetőmódra hajlanak egymás felé, csúcsot képezvén (l. a VI. táblán 35. b, 40. 41. 44. b ábrákat). Az utóbb ismertetett staminopistil-

lumok legnagyobb számmal vannak a normális porzók közelében, tehát a stamino-pistillumok legkülsőbb tagjai.

E biradiatus pistillumok között némelyik oly egyszerű, nyúlánkságánál fogva a porzókra emlékeztető külsejű, hogy (VI. tábla 40. 41. de főként a 28. 29. ábrák) ezeket egyesek igen könnyen a porzókhoz közeledő átmeneti alakoknak volnának hajlandók tekinteni, a mint hogy azt tették is, sőt még tovább menve, a pistillum és a porzó (mindössze helyzetileg megfelelő) részeit elég tévesen identifikálni is iparkodtak. A biradiatus pistillumok között csak egyesek tartalmaztak magrügyeket. Elvértve, a normális termő közelében is találkozunk ilyen biradiatus pistillumok, egyáltalában a bibesugarak száma szerint való elrendeződéséről a stamino-pistillumoknak nem lehet szó. A tény mindössze az, hogy a biradiatus pistillumok túlnyomó többségben voltak a többifélékhez képest.

Beljebb haladva a virág tengelye felé, összetettebb áltermőkre találunk, melyek zömökebbek és a discus stigmatiferus rajtuk 3—4 vagy több karélyból áll; ez utóbbiaknak elhelyeződéséből határozottan felismerhető azon törekvés, hogy aktinomorph typus szerint képződnek ki; a 4-radiatus discus esetében, pl. mellső-hátsó és jobb-bal irányban vannak a discus-karélyok kiképződve (l. a 33. 42. ábrákat).

Találkozunk azonban ritkábban oly stamino-pistillumokkal is, melyeken a discus stigmatiferus és rajta a bibék szabálytalan, eltorzult kifejlődést mutatnak (38. *a, b*; 46. *a, b*; 47. *a, b* ábrák). Leginkább hasonlítanak külső szerkezetükre nézve a normálishoz ama pistillumok, melyeken a discus stigmatiferus 6- vagy több-sugarú (43. ábra). Ugyanezen ábrán látható, hogy a megglehetős szabályos kis máktok jobb oldalához egy kisebb, biradiatus bibéjű pistillum van nőve. Efféle összenövéseket több helyen találtam a stamino-pistillumok között s e tény felvilágosít a tok felépülési módjáról. Hasonló ilyen esetet tüntet elő a 37. ábra, hol mind a két oldalon látunk egy-egy, a középsőhöz nőtt pistillumot, melyek közül a jobb oldali lazábban függ vele össze, mindössze az alján van hozzá nőve. Úgyisintén a 32. ábrán is látunk két, egymással tökéletlenül összenőtt stamino-pistillumot, melyek

közül az egyiknek sem a bibéje sem a placentája nincs kifejlődve, mindössze a discus stigmatiferus fejlődése ismerhető fel gyenge fokban a tetején. Jellemzőbb esetet tüntet elő a 44. ábra, a hol a belsejében placentát rejtő bibés pistillum aljához egészen normális porzó van növe, melyen mind a négy locamentum szabályszerűen van kifejlődve és pollent tartalmaz. Látni való már eddig is, de még inkább ki fog tűnni a tárgyalás folyamán, hogy a stamino-pistillum discus stigmatiferus-sugarainak a száma függ az azt alkotó termőlevelek számától, illetőleg attól, vajjon hány porzólevélnek megfelelő pistillum nőtt össze tokká? A több virágból vett és megvizsgált számos stamino-pistillum bibéinek számát illetőleg kitűnt, hogy ezek 1—6 között váltakoznak; leggyakoribb eset a biradiatus bibeszerkezet. Ez utóbbi körülményből, ez idő szerint legalább, nem merném még azt a következtetést levonni, hogy e biradiatus andro-carpellumok egy-egy porzólevélnek felelnek meg, némelyek azon nézete értelmében, hogy a 4-rekeszű porzót két, *hátával* egymás felé fordított és összenőtt levélképlet alkotja. Sőt eddigi észleleteim, így pl. azon körülmény, hogy a biradiatus andro-carpellum két termőlevele *széleivel* nő egymáshoz, ellene szólnak; mint látni fogjuk, a bibesugarak számának megfelelően vannak a placenták is kiképződve, superponált helyzetben.¹⁾ Így tehát a bibék számából mindenkor helyesen következtethettem a placenták, illetőleg a termőlevelek számára.

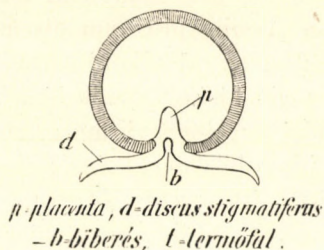
A bibeképződésekkel a placenták és magrügyek fejlődése nem minden esetben jár karöltve a megvizsgált stamino-pistillumokban. Szabály gyanánt említhetem, hogy a bibeképződés megelőzi a placentaképződést, mely megelőzés fejlődéstani értelemben veendő. A VI. tábla két első ábráin előtüntetett pistillumoknak jól kifejlődött bibéik vannak, de placenta-képződésnek és magrügyeknek nyomát sem találtam. Hasonló szabályszerűséget Duchartre²⁾ észlelt a

¹⁾ Hajlandóbb vagyok a monoradiatus pistillumot identifikálni egy porzólevéllel.

²⁾ Quelques monstruosités de Tulipa Gesneriana. Annales des Sc. 4. sér. tom. VII. p. 49. Cette monstruosité présentait ... 3^e pro-

Tulipa Gesneriana virágjában. Másrésztől gyakrabban észleltem bibe- és placenta-képződést magrügyek nélkül.

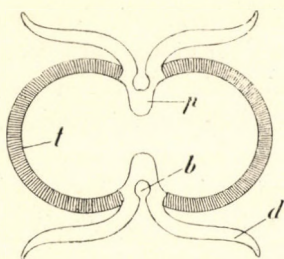
Hogy a bibék helyzetéről és szerkezetéről meggyőződhessünk, válaszszuk a legegyszerűbb esetet először, t. i. az 1-bibesugarú pistillumot (28. 29. 45. 46. és 47. ábra). A vékony és hengeres pistillum tetején ferde, lapos pikkelyszerű képlet képezi a discus



stigmatiferust, melynek középen vonul a bibét alkotó rés, melyből a bibe-szemölcsök emelkednek ki (28. 29. ábra). A magános termőlevélből alakult discus-pikkelynek két fele — valamint maga a termőlevél két széle is —

önmagával lép összeköttetésbe, mint ezt a schematikus keresztmetszet előtűnteti.

A biradiatus pistillumokon a discus két-oldalú, tetőmódra összehajló hegyes, a csúcson egymással összeforrt pikkelyből alakul (VI. tábla 49. b ábra). E pistillum



hossztengelyére derékszög alatt készült metszet, mely a discuson halad keresztül, a bibék átmetszeti képeit is mutatja (VII. táblán 51. ábra). Látható, hogy a nem egészen zárt termőnek ürege két oldalt karélyos, kétszűcsű szövötmegben végződik (*b'*), ez a discus stigmatiferus; a közöttük lévő rést pedig a bibe-szemölcsök töltik ki. A termő

ellenkező oldalán (*b*) szintén van discus stigmatiferus, mely azonban a *b'*-nél magasabb fekvésénél fogva csak legalsó részletében metszetett át.

Ez esetben a bibe-rés által kettéválasztott felei a

duction d'un verticille carpellaire interne, incomplet et stérile, mais stigmatifère.

discus-pikkelynek már nem lépnek összeköttetésbe önmagukkal, hanem a szomszédos termőlevélével, miként ezt a mellékelt schematikus ábra mutatja.

Hasonló biradiatus bibealkotásokat tüntet elő az 53. ábra is.

Vizsgáljunk meg közelebbről egy 3-radiatus pistillumot a bibealkotás tekintetében (50. 60. 61. ábra). A 60. ábra a discus stigmatiferus legfelső, a csúcshoz közel eső régiójából van készítve. Látható, hogy a 3 carpellum érintkezési felületein maradt és a tok hosszában haladó részei a discusnak alkotják a bibéket, melyeknek belső falazatát ez esetben is sűrűen fedték a bibeszemölcsök. A discus-pikkelyek jellemző normális alkotását láthatjuk a 61. ábrából, mely jóval alantabb fekvő részből készült átmetszetet tüntet elő. A bibék itt már nem képeznek egymással a középén találkozó radiális réseket, hanem be vannak mélyesztve a discus szövetébe. A tok üregét itt már sehol sem veszi körül a discus stigmatiferus, mert ennek pikkelyei már a tok falazatával össze vannak nőve. A discus-pikkelyeket mindössze a bibe-rések két oldalán látható karélyos kiemelkedések alkotják, melyek, mint a 61. ábrából látható, nincsenek egyenlő fokban kifejlődve, mi főképp onnét ered, mert a 3 bibének discus-pikkelye nem egy magasságban fekszik. A discus-pikkelyek összenövési módja itt is — valamint a több mint 3 levélből alakult termőknél — a biradiatus termőnél említett módon történik, t. i. az egyik termőlevél discus-pikkelyének fele egy másik termőlevél szomszédos felével nő össze egy egész discus-pikkelylyé, melynek közepén a bibe-rés van. A discus-pikkelyek közt látható kidomborodó szövettömegek a tok falazatának felelnek meg.

A vázolt bibeszerkezet a 4- és több-radiatus bibével bíró pistillumokon hasonló módon ismerhető fel, miért is azokra kiterjedni, az ismétlések elkerülése végett, fölöslegesnek tartom. Csak egy esetet óhajtok még ismertetni, a hol egy 3-radiatus pistillum e typustól eltér az által, hogy noha csak 2 discus-pikkelyt láthatunk rajta (49. AB ábra), mégis 3 bibét lehetett rajta találni; a kétüregű termő falából két oldalt látjuk a karélyos discus-pikkelye-

ket kinőve; a baloldalin (65. ábra I. II.) két bibe látható, holott a jobboldali pikkelyen csak egy bibe (III.) van. Ezen esetnek értelmezésére a placenta-képződések tárgyalása alkalmával még visszatérünk.

A stamino-pistillumok bibéinek számát, kifejlődési irányát és helyzetét a normális tokhoz viszonyítva, avagy az általuk substituált porzók fejlődésmódjával összehangzásban levő törvényszerűséget nem tudtam megállapítani. Ha e tekintetben a fejlődés kezdetén talán volt is valamelyes szabályszerűség, úgy ez a növekedés folyamán a térszűke okozta egymásra gyakorolt nyomás következtében megváltozott. Azonkívül a több stamino-pistillumon észlelt kisebb-nagyobb-fokú torsio is akadályt gördít e viszonyok földerítésére. Maga a bibe szöveti alkotása tekintetében a normális esettel teljesen azonos, kifejlődése a legtöbb esetben sokkal szabályosabb, mint a *P. Rhoëas andro-carpellum* jain.

B) Placenta-képződés és ennek viszonya a bibékhez.

A következőkben a stamino-pistillumokat az őket alkotó termőlevelek száma, helyzete szerint és az ezzel összefüggésben levő placenta-képződéseket fogom ismertetni. A sorrendet itt is — mint a bibék tárgyalásakor — akképp választom, hogy a legegyszerűbb stamino-pistillumoktól kiindulva, ismertetem a termőlevelek összenövési módját és a placenta-képződést. Előre bocsátom, hogy a megvizsgált esetekben nem mindig voltak a placentákon magrügyek.

A legegyszerűbb esetet az 1-bibesugaras stamino-pistillumokon láthatjuk, melyet egyetlen termőlevél alkot, (69. ábra) ennek összehajló s összeforrt két szegélye a pistillum tetején egy-egy oldali nyúlványban szélesedik ki (68. ábra *d*), mi által létrejön a *discus sigmatiferus* magános pikkelye, mely közepén a bibét (*b*) viseli. Alantabb helyről való átmetszések már csak a tokot érik s a bibével hyperponált helyzetben (*p*) viselik a placentát, mely a 41. ábra esetében nem képződött ki jól, de helyét a két egymásmellé illeszkedett nyaláb jelöli meg, melyek a termőlevél szélek tökéletlen összeforradása folytán nem egyesül-

hettek. A VI. t. 45. ábrájában lerajzolt 1-radiatus pistillum félig nyitott termőlevelének széleiből az üreg részét némileg elzáró lemezalakú placenták láthatók, melyekhez hasonló a VII. t. 70. ábrájában erősebb nagytással van rajzolva.

A biradiatus stamino-pistillumok két levélből alakulnak (51. 53. ábrák); e rajzokból világosan látható az is, hogy a discus-pikkelyeket (némelyeknek állítólagos *placentür* levélképleteit) képező karélyok nem mások, mint a tokot képező egyes termőlevelek szélein való secundär képződmények; a termőlevelek szélei kifelé a discus-pikkelyek, befelé pedig a placenták képzéséhez járulnak. A placenták eme marginális eredete épp olyan, mint az a legtöbb növényre nézve ismeretes, t. i. a szomszédos levelek szélei összefornak s szabad végeiken, a Papaver- és Nymphaea-féléknél pedig egész falazatuk mentében fejlesztik a magrügyeket. Kivételes esetekben a biradiatus és egyéb stamino-pistillumokban is azt találtam, hogy a placentát nem mind a két szomszédos termőlevél széle, tehát közösen hozta létre, hanem csak az egyik. Így pl. az 57. ábrából látható, hogy a két termőlevélnek felváltva egyik-egyik széléből indult csak ki a placentaképződés. A magrügyeket az összes átmetszeti képeken, a termőlevelek helyzete és összenövési módjának könnyebb áttekinthetése céljából elhagytam.

Az 58. ábrán egy 3-radiatus stamino-pistillum átmetszeti képe látható, a hol a levélszélek összeforradási helyein gyenge placentaris szöveti túltengés (*p*) vehető észre; magrügyek csak a pistillum alsó részében voltak.

A 60. 61. 62. ábrák ugyanazon 3-radiatus pistillum átmetszeteit tüntetik elő, a metszetek a számok sorrendjének megfelelőleg következnek egymás után felülről lefelé különböző magasságokban. Az ábrák egymáshoz való helyzetviszonya megfelelő, mi különben az ábrákban a bibesugarak azonos számozásából is kitetszik. A bibesugarak helyzetének a placentáké is megfelel. A 60. ábrában előtüntetett háromszög-idomú képletek a discus stigmatiferus egyes pikkelyeinek felelnek meg, köztük vannak a bibe-rések.

A 61. ábrában a többnyire 4-karélyú discus-pikkelyeket látjuk, közepén a bibe-résekkel s ugyanezen radiális irányban befelé haladva, találjuk a gyenge kifejlődésű placéntákat. A bibék között levő termőlevélrészlet, (mely a discus alatt kizárólagosan képezi a tok falazatát) a tok ezen magasságában még alárendelt kifejlődést mutat a discushoz képest. Alantabbi metszeteken, minőt a 62. ábra tüntet elő, discust és rajta bibét már nem találunk, helyzetüknek megfelelőleg a tokot alkotó termőlevélszéleken placénták vannak.

A 63. és 64. ábrákon két 4-radiatus stamino-pistillum átmetszetét látjuk, melyek közül a 63. ábra szerint a két termőlevél képezte üregek közepén keskeny résszel közlekednek; placenta mindegyik üregben csak egy-egy van, melyek közül az egyik hatalmasan ki van fejlődve s ehhez mind a két szomszédos termőlevélszél hozzá járult. A 64. ábrában a négy termőlevél olyformán egyesült köröskörül zárt tokká, hogy két-két szomszédos termőlevél külön-külön üreget zár körül, az által, hogy az összes termőleveleknek a közép felé néző szélei összefüggő szövettömeggé, a két üreg között vonuló választó fallá nőttek össze, a melyből egy termőlevél kivételével a többi háromból elég erőteljes placenta képződött. Ezen, középpont-eredetű placéntákon kívül a nagyobbik üreg ellenkező oldalán is találunk egy placéntát.

A 65. és 66. ábrákban egy fejlődése közben eltorzult 3-radiatus stamino-pistillum átmetszetét látjuk, melynek bibealkotásáról már megemlékeztem. Az egyes termőlevelek elhelyezkedéséről a 67. schematikus ábra világosít fel könnyebben. Az eltolódott termőlevél következtében a neki megfelelő I. bibesugár sincs az illető placéntával egészen superponált helyzetben.

Mindezen esetekből látható tehát, hogy a stamino-pistillumok placéntái a termőlevélszélek produktumai, és hogy ez a szabályszerűség, mely normális esetben a bibék és placénták superponált helyzetében felismerhető, ezen esetekben is meg van.

Mohl Hugó¹⁾ szerint az általa ismertetett esetében a *P. orientale* carpellomaniájának a placenták azon barázdáiban képződtek, melyek a mellső anthera-rekeszeket a hátulsóktól elválasztják. A termőlevél hátlapja a connectiv hátulsó részének kiszélesedéséből és a connectiv meg a hátulsó anthera-rekeszek egybeolvadásából jött létre. Az átermők belső felülete Mohl szerint így jött létre: a mellső anthera-rekeszek mindinkább megkisebbedtek (?), az átermőlevél hátulsó lapja felé húzódtak, mi által a duzzadtan kiemelkedő placenták közt barázda képződött, mely a termőlevél belső felületévé vált.

Mohl értelmezése nem felel meg a valódi tényállásnak, a látszat vezette őt félre a placenták és a termőlevél-felületek ilyen úton való keletkezésének a magyarázásában. Általában, a transmorphismus kissé túlhajtott eszméjete vezérelte őt ez állításában, a helyett, hogy a szigorú tényállásnak megfelelő *substitutio* phytogenetikai álláspontjára helyezkedett volna. Vizsgálatom szerint a stamino-pistillumok úgy egészőkben, valamint egyes részeikben, leginkább pedig histológiai tekintetben semmiképen sem árulják el a porzólevelekből való eredetet, úgy hogy a szerkezet legkevésbé sem világosít fel bennünket arról, hogy itt porzó-eredetű pistillumokkal van dolgunk, így tehát a megfelelő részeket sem állapíthatjuk meg rajtuk. Ennek kiderítése egyéb morphológiai viszonyok vizsgálatával válik csak lehetségessé. A szövettanilag is megvizsgált részei a stamino-pistillumoknak oly feltűnő megegyezést árulnak el a normális termő megfelelő részeivel, hogy a porzó-szerkezettel való összehasonlítás teljesen ki van zárva s mindössze csak fejlődéstani tekintetben van vele bizonyos összefüggésben, *a mennyiben e stamino-pistillumok porzó-alapképletekből keletkeztek.*

Felesleges volna e stamino-pistillumok és a porzók közt az egymásból való keletkezést Mohl értelmében fejtegetni és ráerőszakolni, már csak azért is, mert a hím és a női termények változó alakulásaival az őket létrehozó

¹⁾ Vermischte Schriften, 39. lapon.

levélképletek (porzó- és termőlevél) legtöbbszörre megfelelő változásoknak vannak alávetve. A pollent vagy a magrügyet létrehozó levélképlet ritkábban viselkedik amazoktól függetlenül kifejlődésében, tudtommal csak oly speciális esetekben, a midőn ugyanazon levélképleten mind a kétféle ivartermény kifejlődik; ilyenkor maga a levélképlet szöveti szerkezetében változatlanul marad ¹⁾. Ez utóbbira példát szolgáltat a *Sempervivum tectorum* megvizsgált pistillodiája, a hol ugyanazon levélképlet (eredetileg porzó) *pollent és magrügyeket visel*. Az átmenzeti képek világosan mutatják az egyöntetű szöveti szerkezetet az antherák falazatában, dacára annak, hogy míg egyes loculamentumokban pollensejtek vannak, addig a többiekben magrügyeket találunk.

Oly esetekben azonban, midőn a substituált levélképleten csak egyféle ivari produktumok hozatnak létre, mint a *Papaver*-fajok ismertetett esetében is láttuk, akkor az azokat viselő levélképlet is megfelelő módon alakul, sőt mint láttuk, a stamino-pistillumok minden részökben feltűnő megegyezést mutattak a normális pistillum megfelelő egyes részével.

E viszonyok részletesebb tárgyalásába a homologiaról szóló következő fejezetben bocsátkozva, itt megemlítem, hogy a *P. orientale* általam megvizsgált stamino-pistillumjai porzó-alapképletből keletkezve, minden tekintetben a normális tok fejlődésmódja szerint épültek fel, rajtuk a *porzók-kal való közösség semmiben sem ismerhető fel*.

4.

Az andro-carpellumok és stamino-pistillumok megegyező és eltérő sajátságai a megfelelő normális szervekkel összehasonlítva.

I. *Papaver Rhoeas* L.

Az ismertetett andro-carpellumok látszólag 4 különálló levélképletet alkotnak, melyeknek közös sajátságai a következőkben foglalhatók össze: mindannyian lemezalakú,

¹⁾ Efféle esetek nem is tartoznak tulajdonképp a pistillodia körébe, hanem azon rendellenességek csoportjába, midőn a mikrosporangiumok helyén makrosporangiumok (v. ford.) keletkeznek.

széleiken és hátulsó (azaz a normális tok felé fordult) felületükön bibeszemölcsökkel borított levélképletek, melyeknek másik lapján az edénynyalábok végső ágaiból erednek a normális alkotású magrügyek.

Eltérnek egymástól a bibesugarak számára és helyzetére, valamint a magrügyek helyzetére nézve is.

A normális toktól való eltérés a szabálytalan bibe-képződésen kívül főképp abban nyilvánul, hogy míg a normális esetben a placenták léczesen kiemelkedő lemezeket alkotnak, addig az andro-carpellumokon egyszerű csekély-mérvű szövetdudorokból erednek a magrügyek. Megegyező alkotás a normális termővel leginkább a szöveti szerkezetben, a discus stigmatiferus és a bibék jelenléte által ismerhető fel.

A *P. Rhoeas* esetében csaknem kivétel nélkül a termőlevél széleiből erednek a magrügyek; a hol látszólag nem onnét, hanem a felületről erednek (4-ik andro-carpellum), ott is az összeforrt levélszélek hozzák létre a magrügyeket.

Megállapítandó még, vajjon a *P. Rhoeas* andro-carpellumjai egymással keletkezésükre nézve egyrangúak-e, vagyis az, hogy egy vagy több porzó-alapképletnek felelnek-e meg? Erről már egy megelőző helyen tettem említést, most csak az egyes andro-carpellumok termőlevélszámát említem meg, az észlelteknél alapján. Az I. andro-carpellum 3—4, a II. andro-carpellum tipikusan 1, a III. andro-carpellum tipikusan 2 termőlevélből vannak alkotva.

II. *Papaver orientale* L.

A stamino-pistillumok ez esetben túlnyomóan nem nyitott, hanem zárt, a normális tokhoz hasonló, alsó részeikben többé-kevésbé megnyúlt képződmények; csak egyeseken észlelhető, hogy a termőlevélszélek tökéletlen összeforradása következtében a stamino-pistillum félig vagy egészen is nyitott (32. 34. 45. ábra), minek folytán annak homorú belső felületén a magrügyek szabadon láthatók. A placenták a *P. orientale* stamino-pistillumain minden megvizsgált esetben termőlevélszél-eredetűek, eltérések csak abban mutatkoztak, hogy a placentaképzéshez gyakran az összeforrt levélszélek közül csak az egyik járult. A pistillumok tetejét

1—6 pikkelyből és ennek megfelelőleg ugyanannyi bibe-sugárból álló discus stigmatiferus képezi, éppoly alkotással, mint a normális termőn. A bibék itt is superponált helyzetben vannak a placentákkal. A normális termőtől való eltéréseket csak elvétve lehetett egyik-másik pistillumon észlelni, így az említett 3 termőlevél alkotta pistillum két discus-pikkelylyel (65. 66. ábra), továbbá egyes félig vagy egészen nyitott pistillumok, melyek a *P. Rhoeas* esetére emlékeztetnek élénken, a minőkből pl. a VI. tábla 32. b, 45. a ábráiban van lerajzolva.

A *P. Rhoeas*nál ismertetett nyitott termőlevelek szerkezetéhez leginkább hasonlít az 51. ábrának alsó harmada, a hol a két discus-pikkely között láthatjuk a megfelelően alakult termőlevélrészletet.

Általában, a *P. orientale* bármelyik nyitott vagy együregű stamino-pistillumja, ha azt valamely termőlevél-szálon elválva és kiterülve gondoljuk, megfelelő szerkezetet árul el a *P. Rhoeas* andro-carpellumjaival.

Végül mind a két *Papaver*-faj esetében az andro-carpellumok, illetőleg stamino-pistillumok belső felületének a magrügyeket viselő (tehát a *P. Rhoeas*nál a porzók felé néző) felület felel meg, mely a *P. orientale* esetében az összenőtt termőlevélszélek folytán az üreg belső falazatát képezi, mint a normális termőnél. Ez nem csupán a magrügyek helyzetéből, hanem a szövetalakulásból, így különösen a termőlevél belső és külső epidermisének a normálissal megegyező alkotásából is kitűnik.

5.

A *Papaver*-félék természetes rokonságára vonatkozó adatok.

A következőkben bizonyítékokat fogok felhozni arra nézve, hogy az ismertetett rendellenességeken észlelt morfológiai viszonyok mely növény-csoporttal hozzák összefüggésbe a *Papaveraceae* család tagjait, különös tekintettel az *Eupapaveraceae* csoportra. Igyekszem kimutatni, hogy minő abnormalis úton keletkezett bélyegek ismerhetők fel ez esetben, melyek valamely másik természetes növénycsoportra nézve

normális karakterek. E tekintetben teljes megnyugvással végezhettem be idevágó vizsgálódásaimat és vonhattam le a tényekből következtetéseimet, annál is inkább, minthogy az eredményeket egybehangzóknak találtam azokkal az adatokkal, melyeket az eddigi összehasonlító morphologiai és fejlődéstani alapon végzett vizsgálatok nyomán megbízható bűvárok állapítottak meg.

A szempont, mely ezúttal vezérelt, az volt, hogy a stamino-pistillumok szerkezetében oly jellemvonásokat mutassak ki, melyek egyéb növényeknél normális bélyegek gyanánt szerepelnek. Vizsgálataim eredményéből kitűnt: a Papaveraceae családnak a Capparideae és Cruciferae növénycsoportokkal való közeli rokonsága. Erre főképp a porzók keletkezési módja, a termő-alkotás és ezzel kapcsolatosan a stamino-pistillumok szerkezete indított. Benecke¹⁾ vizsgálatai szerint a 4 szíromlevél között nem mindig képződik 1—1 porzó, hanem sokszor előfordul²⁾, hogy megkettőződés áll be, minek következtében egy mélyedésben két porzó található egymás mellett. Egy esetben pl: két szomszédos mélyedésben két-két, a harmadikban azonban csak egy s a negyedikben szintén csak egy, feltűnő erőteljes kifejlődésű porzót lehetett találni a *Papaver somniferum* virágjában. Ugyanezen virágban a következő porzókör is meg volt már, melyben 4 pár porzót lehetett megállapítani. A *Papaver Rhoeas*-ra vonatkozólag Benecke a porzók fejlődésére nézve analog visszonyokat talált. A porzóknak e megkettőződése fontos szerepet játszik a rokonsági viszony felderítésében s azt hiszem nem tévedek, midőn a *Papaver orientale* túlnyomó többségben feltalált biradiatus stamino-pistillumjait e tény-nyel hozom összefüggésbe.

A porzóknak e megkettőződése a Capparideae és Cruciferae csoport tagjainál hasonlóképen feltalálható, mely utóbbiaknál a belső porzókör az, melynél a megkettőződés

¹⁾ Franz Benecke: Zur Kenntniss des Diagramms der Papaveraceae und Rhoeadinae, in Englers Botan. Jahrb. f. Systematik und Pflanzengeographie. II. Bd. S. 377. Vergl. Taf. III. Fig. 6.

²⁾ Hofmeister l. c. p. 502. szerint lassú fejlődés esetében egy, siettetett fejlődés esetében kettő (*Eschscholtzia* és *Glauciumnál*).

beáll $[A\ 2 + (2 \times 2)]$; a Capparideáknál többféle typus van, melyek az alantabb közölt diagrammokban vannak kifejezve. A Cruciferáknál a belső porzó-kör tagjainak helyzete olyformán felel meg, hogy egy-egy pár porzó az előző kör tagjai közé van ékelve. E belső kör porzó-párjai olykor össze is nőhetnek filamentáris részeikkel, mint ez a Vella (69. ábra) és Anchonium genusnál, egyes Malcolmia és Aethionema fajokon fordul elő, a hol az összenőtt belső porzópár filamentumjai csak felső harmadukban szabadok.¹⁾ Hasonló porzóösszenövéseket kivételként a Capsella és Roripa (sp?) virágaiban is észleltem. A Cruciferák családjá legközelebb áll a Capparideákhoz, mely utóbbinak kivált egyik alcsaládjá (Cleomeae) több szempontból, amazok és a Papaveraceák között összekötő kapocsnak tekintendő.

A Capparideák között a Cleomeae eltérő vonásait a Cruciferáktól mindössze a porzókban, a termő választó-falának hiányában és a virágok gyakori zygomorphismusában találjuk.²⁾ A Capparideae családból a Cleomeae alcsalád az, mely leginkább megközelíti a Papaver-félék csoportját, a Cappareae alcsalád tagjai ellenben bogyós vagy csonthejas terméseikkel eltérőbbek amazoktól.

Több bűvár kimutatta már, hogy a Cleomeae alcsaládba tartozó növények virágainak nemcsak fellépési módjai, hanem alkatrészeinek száma és alakja is a legtöbb esetben hol a Crucifera-, hol a Papaver-virág typusára vallanak. A Cappareae alcsaládot éppen a Cleomeae fűzik egyrészt a Cruciferákhoz termésök alakjával, másrészt a Papaveraceákhoz a virág fejlődésmódjával és szerkezetével.³⁾ Az ide tartozó Polanisia graveolens számos porzója miatt (16—18) inkább a Papaveraceae felé hajlik,⁴⁾ mint a Cruci-

¹⁾ H. Baillon : Histoire des Plantes T. III. p. 279. Vella : Stamina 6, antheris apice unguiculatis; maiorum filamentis *per paria* alte connatis subpetaloideis. Fig. 284. p. 205.

²⁾ Van Tieghem : Traité de Botanique t. II. p. 1467.

³⁾ Filarszky Nándor : Adatok a Cleomeae rendszertani állása-, szövettani szerkezete és fejlődéséhez. Budapest. 1884. 5. lapon.

⁴⁾ Filarszky id. h. 29. lapon.

ferákhoz; e sok hímre nézve azonban, ha fejlődésüket vesszük tekintetbe, a Crucifera-typus válik észlelhetővé. A termést mindig becző-alakú egyrekesű tok képezi (hasonló a Glaucium és Chelidoniuméhoz, nemkülönben az 1—2-radiatus stamino-pistillumokéhoz, melyekkel megegyező módon épül fel az összetettebb máktok), mely alúl- vagy felülről kovad; a bibe többnyire ülő, miként a Papaverek normális és abnormális carpellumjain. A bilateralis termő-levél képezte együregű gynaeceum, mint a Cruciferáknál és Papaveraceáknál is, összenövésük helyén hozzák létre a magléczeket, valamint a durványos választó falat (77. ábra *d*), hasonlóképen mint a stamino-pistillumokban láttuk a placenta-rudimentumokat. A *P. orientale* stamino-pistillumjában észlelt amaz esetet, hogy a placenta csak az összeforrt levélszélek egyikéből fejlődik, a Cruciferáknál is megtaláljuk; így egyes Siliculosae nemeknél mindegyik rekesz csak egymagvú (*Biscutella*), az által, hogy csak az egyiktermőlevélszél képez placéntát. Így tehát 4 sor helyett csak két váltakozó sorban keletkeznek a magvak. Jellemző egyesekre nézve a gynophor [*Cleome*, *Gynandropsis*¹⁾], melyre nézve példát a Papaveraceae körében a *P. orientale* stamino-pistillumjai nyújtanak (74. ábra *g*); ezeknek alsó része hirtelen elkeskenyedő s megnyúlt nyelet képez, mely alsó részével a többi stamino-pistillumok hasonló részével van összeforrvá, de úgy, hogy az egyes gynophorokat a köztük levő barázdák miatt jól fel lehet ismerni s a toruson való insertioig lehet követni. E gynophort egyes Cruciferáknál is megtaláljuk, így pl. a *Lunaria* és az észak-amerikai *Warea* nemben. Másrésztől számos *Capparideá*nál is hiányzik a gynophor. A *Cleome speciosa* termését képező carpellumok belső falán is vannak kifejlődött szájnnyílások, mely körülményt a Papaverekre nézve az illető helyen szintén felemlítettem s a stamino-pistillumokra nézve összehasonlítólag kimutattam.

A virágrészekre alapított rokonsági viszonynak könnyebb áttekinthetése céljából közlöm az illető növény-csoportok virág diagrammjaikat.

¹⁾ Filarszky id. h. 31. lapon.

I. Papaveraceae	Eupapaveraceae	S2	C2+2	A4(×2)+4(×2)+...	<u>G(2-16)</u>
	Fumariaceae	S2	C2+2	A2+2	<u>G(2)</u>
II. Capparidaceae typusok	1.	S2	C2(=S)+2(×2)	A2+2	<u>G(2)</u>
	2.	»	»	A2+2(×2)	»
	3.	»	»	A2+2(×2×2)	»
	4.	»	»	A2(×2×2)+2(×2×2)	»
III. Cruciferae		S2	C2(=S)+2(×2)	A2+2(×2) ¹⁾	<u>G(2)</u>

Látni való, hogy a termőlevelek száma az összes csoportokban kettő, kivételt csupán a Papaveraceae egyes genusai tesznek. A termőlevelek e kéttagúságával szoros összefüggésben van a porzókör valamint a többi kéttagú, vagy legalább erre visszavezethető virágkörök fejlődésmódja. — A porzók többszörös megkettőződése azt is eredményezheti a Cruciferaénál, hogy azok a normális 6-os számtól eltérőleg tetemesebb számban fordulhatnak elő. Így pl. a Megacarpa polyandra és M. bifida fajok porzószáma 7—16, mely eltérést a systematikában is érvényesítettek.²⁾

A porzónak e páros fellépését, mely némelykor a már említett összenövésre is vezet (Vella), összeegyeztethetőnek vélem a P. orientale carpellomanikus eseteiben tapasztalt azon körülménnyel, hogy a stamino-pistillumok többsége két termőlevélből, illetőleg a nekik megfelelő két porzóalakképletből jött létre.³⁾ A két levélből alakult stamino-pistillumok megegyező morphologiai alkotást mutatnak a hasonlóképp két levélből alakult termővel bíró Papaveraceae genusokéval: Chelidonium (71. ábra), de különösen a hozzá legközelebb álló Glaucium genuséval (72. 73. ábra); a

¹⁾ Az androeceumnak ez a család-diagrammja; egyes típusok Eichler szerint a következők:

1. A 0 + 2 (× 2)
2. A 0 + 2
3. A 2 + 2 (× 2 × 2)
4. talán így is A 2 (× 2 × 2) + 2 (× 2 × 2).

²⁾ Eichler: Blüthendiagramme II. köt. 203. lap.

³⁾ A P. orientale legkülső stamino-pistillumjai között egy normális porzó alsó részében egy petaloid (hihetőleg a társporzóalakképletnek megfelelő) képződménnyel van összenöve.

Cleome termőjével való hasonlat külsőleg, épp úgy mint a szerkezetre nézve több tekintetben mutat közös vonásokat, sőt a gynophor jelenléte által is megegyezik a *P. orientale* stamino-pistillumjaival. A *Glaucium* termőjének átmetszeti képe is (Van Tieghem: *Structur du pistil* Tab. XI. Fig: 339. 341.) élénken elárúlja a biradiatus stamino-pistillumok szerkezetét (75. 76. ábra). A 78. ábra pedig (*Argemone grandiflora*, bibe km.) a 4-radiatus stamino-pistillum szerkezetével egyezik meg.

Némely esetben ¹⁾ egyes Cruciferáknál [*Holargidium*, *Tetraploma* ²⁾] azon eset is előfordúl, hogy a két normálhoz még egy vagy két medián termőlevél csatlakozik. Ezzel meg van a másik átmeneti kapocs (a polymer termő által) a Cruciferáktól a *Papaverfélék*hez.

Véleményem szerint nem tartozik talán a lényegtelen karakterek közé annak a felemlítése is, hogy a *Papavera-ceae* és *Cruciferae* csoportban gyakori, sőt egyes genusoknál többé-kevésbé állandósodott a carpellomania (*Papaver monstrosus*, *multicapsulare*; *Cheiranthus* *Cheiri* var. *gynanthus* DC.) a porzók rovására. Közös teratologiai sajáttság azon kívül mind a két természetes csoportra nézve a polyembryoniára való hajlandóság, nemcsak, hanem ennek ugyanazon typusa is (több embryozsák jelenléte).

Bár e kétféle rendellenes fejlődés természetére és előfordulási viszonyaira nézve távol állunk még a kutatások terén attól, hogy e szempontokból érdemes következtetéseket lehetne tennünk, mindazáltal e fennálló viszonyokat tényállás gyanánt nem mulasztom el felemlíteni.

Végül még egy körülmény, t. i. a sok különálló stamino-pistillum, minők a pistillodia folytán a *Papaveraceae* és *Cruciferae* csoportban (*Barbarea vulgaris*, *Cheiranthus*

¹⁾ Eichler l. c. t. II. p. 502.

²⁾ *Tetraploma barbaeifolia* Turcz. A. Gray szerint csak változata a *Nasturtium palustre*-nak (cf. Baillon *Hist.* III. p. 232); a *Holargidium* pedig Bentham és Hooker (*Gen.* I. 75.) szerint a *Drabaval* egyesítendő. Nézetem szerint ezen esetek pistillodia útján keletkeztek, vagy pedig a termőleveleknek a porzókéval analog megkettőződése által jöttek létre.

Cheiri, Cochlearia Armoracia, Arabis alpina stb.) ismeretese, ezeket, illetőleg általuk a Rhoeadinae rendet összeköttetésbe hozza a Polycarpicae renddel, mely összekapcsolást más kutatók egyéb normális morphologiai szempontok által is megkísérlettek. A Platystemon termőjének egyes levelei különválnak és utóbbiak a cikkes beczőhöz hasonló részleteket alkotnak. Míg egyrésről az egyes beczők a Crucifera typusra vallanak, addig másrésről a különvált termőlevelek a Polycarpicae csoporttal hozzák e növényt összefüggésbe.

Az eddigi ismeretek szerint a Fumariaceae és Romneyaceae csoportok közelebb állanak a Polycarpicae rendhez, mint az Eupapaveraceae, még távolabb esnek a Capparideae és Cruciferae.¹⁾

6.

A carpellomania keletkezésének okai és átöröklődésére vonatkozó adatok.

Úgy e szóban forgó, valamint a legtöbb rendellenes képződmény keletkezése, tulajdonképeni indító oka felől — be kell vallanunk — ez idő szerint még sejtelmeken és hypothetikus magyarázatokon kívül semmi pozitív ismereteink sincsenek. Kiderített tény azonban, hogy a rendellenes képződmények két rendbeli oknak köszönik keletkezésüket: külső, azaz a növény testen kívül álló behatásoknak, physikai és talaj-chemiai befolyásoknak — és másodszor olyanoknak, melyek az említett, kívülről ható erők nélkül, sőt sokszor ezeknek tetszésünk szerint változtatható hatása mellett, különböző körülmények között is jelentkeznek, jeléül annak, hogy a növény egyéni beléletének sajátzerű nyilvánulásaival állunk ilyenkor szemben, melyeket a külső viszonyok egyáltalában, vagy legalább egykönnyen nem korlátoznak. — A *Celosia cristata*-t pl. bármikép is tenyészszük, mindig fasciált virágzati tengelyt növeszt. Ez a növénytest egyéniségében rejlő és nézetem szerint elvitázhatatlan fejlődési

¹⁾ Benecke l. c. p. 388.

hajlam, mely az életnek általunk nem definiálható fogalmával függ össze, 3-féleképen nyilvánulhat: 1.) és ez az élő lények fejlődésmenetében általános érvényű s az öröklékénységen alapúl; a hajlam következtében az embryo hasonló módon igyekszik létrehozni összes szerveit, mint a mely őt létrehozta. Az anya-növénytől öröklött bélyegek átszármaztatása a további utódokra oly kiváló hajlama a növénynek, hogy sokszor a rendellenes bélyegek is átöröklődnek, pl. erdei fáknál a torsio, fenyőknél a fasciatio stb. A mák carpellomaniája is már annyira állandósodott abnormitás, hogy *Papaver somniferum monstrosum* néven már a magárjegyzékekben is szerepel.¹⁾ E nagyfontosságú természeti jelenségen alapszik úgy a természet, nemkülönben az embertől gyakorolt természetes és mesterséges kiválás. 2.) Ez említett általános fejlődési hajlamtól való egyik eltérés az előrehaladó fejlődésben nyilvánul, midőn az illető növény az ő reá jellemző szerveket anyanövényeitől eltérőleg hozza létre, de úgy, hogy ezen eltérő alkattal szervezete fölötte áll őseiének, komplikáltabb és egyéni életműködéseinek végzésére vagy utódainak elterjedési viszonyaira nézve előnyösebb formában jelentkezik. Ebben leli részben magyarázatát a fajok keletkezése, újonnan szerzett bélyegek létesítésével. Ilyen természetű fejlődési hajlamot látunk a tárgyalt carpellomaniái esetekben is, a hol a porzók egy részének rovására fejlődött termők, illetőleg az ezekben keletkezett magvaknak számbeli gyarapodása a faj terjedésének inkább van előnyére,²⁾ mint a normális esetben, a midőn csak a normális tok érlelte magvak szóródnak szét. 3.) A növény fejlődési hajlamának a megelőzőktől eltérő nyilvánulási módja végül abban áll, hogy a növénynek az anyanövénytől eltérő, sokszor újonnan szerzetteknek látszó

¹⁾ Bizonyára erre vonatkozik a *P. capitatum multicapsulare* elnevezés is (*Moris*: Hist. plant. t. I. p. 274. — *Vignier*: Histoire naturelle des Pavots. Montpellier 1814. p. 41).

²⁾ Kivált ha tekintetbe vesszük azon körülményt, hogy némelykor a 100-at is meghaladja a stamino-pistillumok száma. Ily alkotás mellett a czélszerűségre való törekvést, a tökéletesbülést kell felismernünk.

bélyegei egyszerűbb vagy czélszerűtlenebb alkotások. Példát szolgáltatnak erre nézve a teljesedett virágú növények, melyek túlnyomó többségénél a termők kivetkőznek természetes alakjukból s magvakat nem érlelnek vagy magrügyeket egyáltalában nem is fejlesztenek, minek következtében náluk az ivartalan úton való szaporodás lép előtérbe. A normális typustól eltérő ilyen fajta képződmények között sok esetben valamely ősből állapotot, legalább ennek megfelelő bélyegeket sikerül felismerni (atavismus) és általa nem ritkán ha nem is az egyes növényfajoknak, de legalább az illető növénycsoportoknak rokonságát, származási időrendjét meg lehet állapítani.

Nem csupán az atavistikus képződmények, hanem bizonyos esetekben az előrehaladó fejlődések is felvilágosítanak a növénycsoportok származás-történetéről; így pl. a carpellomaniai esetek megismertetik velünk a fejlődésnek azon módját, mely szerint a monokarp növények virágai polykarpokká, más esetekben pedig ♂ vagy különvált ivarúakká lettek. A megfelelő teratologiai tények hiányában ez utóbbiakról csupán hypothetikus elméletek alapján szerezhetnénk kétes fogalmakat, mert sem a morphologia sem a fejlődéstan vívmányai e kérdések felől nem tájékoztathatnak bennünket. Az a körülmény, hogy porzók és termők felváltva, tehát mikro- és makrosporangiumok egymás helyein keletkezhetnek — távolról bár — de sejteti velünk az egyféle, szaporodásra szolgáló sejtekkel (isosporákkal) bíró növényektől való közös eredetet, a melyektől való phylogenetikai származást egyébiránt nem is lehet többé elvitatni.

A carpellomania keletkezésének okait megállapítani nem kevés nehézséggel jár. Tudjuk, hogy a klimatikus okok nagy befolyással vannak a növény összes élet-folyamataira; ezért első sorban erre irányult figyelmem s annak kipuhatólására fordítottam gondot, mennyiben eltérők a carpellomanikus Papaver-fajok eredeti házájának klimatologiai viszonyai Közép-Európától? Ennek megállapítására az is vezérelt, mert egyes kutatók a ♂ és ♀ virágszervek képződésével a különböző hőmérsékleti viszonyokat hozták összefüggésbe.

E végből a carpellomanikus Papaver-fajok származási helyeit hiteles adatok alapján felkutattam és eredménykép egész határozottsággal az tűnt ki, hogy a klimatologiai viszonyoknak egyik főtenyzője, a hőmérséklet, semmiféle befolyással sincs a rendellenes tünetény keletkezésére nézve. Oly fajokon, melyek kétségkívül hidegebb vidékek eredeti lakói (a sarkvidék felé és magas helyeken) épúgy előfordúl a carpellomania, mint azokon, melyek délibb fekvésű meleg vidékekről valók.

Hogy erről meggyőződést szerezhessünk, a következő összeállításban közlöm azon Papaver-fajok származási helyeit, melyeken carpellomania észleltetett, a *P. Rhoeas* kivételével, melynek származási helyéről a hiteles munkákban nem találtam adatokat; tény, hogy a gabonatenyésztéssel együtt mindenfelé elterjed, de azért emezeknek eredeti hazájába sorolni, nem volna kellőképen megokolt eljárás.

P. somniferum L. Mint vadon termő növény a Földközi tenger déli vidékein, főleg Egyptomban és környékén van elterjedve, Sardinia szigeten is előfordúl. Virágjáért és magváért egész Európában mívelik. De Candolle szerint a *P. setigerum*tól származik, mely a mediterrán övben van elterjedve. Ezt, valamint a következő két fajt is virágjáért Európa kertjeiben sokfelé tenyésztik.

P. orientale L. Kaukázusban, Arméniában honos.¹⁾

P. bracteatum Lindl. Imp. Rossico,²⁾ alpius Caucasicis.³⁾

P. nudicaule L. In arcticis Americae, Europae, Asiae et in alpius Eur. Asiaeque mediae provenit (Elkan l. c. p. 13—14). Hab. in Sibiria, in Scandinavia ad pedes 4000, in alpius Europae mediae, inde a Pyrenaeis usque ad Carpathos, altitudinē pedum 8000 reperitur.

Hogy mennyiben vannak e rendellenesség létrejövételére egyéb klimatologiai viszonyok befolyással, azt még nem tudom, de nézetem szerint ennek indító okát inkább a

¹⁾ De Candolle: Prodrömus t. I. p. 119.

²⁾ De Candolle l. c. p. 119.

³⁾ Elkan l. c. p. 13.

növény szervezetében rejlő hajlamnak kell tulajdonítani, mit a nagyfokú átöröklődés is bizonyítani látszik.¹⁾

7.

Adatok a porzó- és termőlevelek homológiájára vonatkozólag.

Az előbb tárgyalt esetekből, t. i. a stamino-pistillumok substitutionális fellépéséből látható, hogy a porzó és porzó-eredetű stamino-pistillum mint levélképletek közt, a rajtuk fejlődő mikro- és makrosporangiumoktól eltekintve, egyéb különbség is van, a mennyiben maga a termőlevél is megváltoztatta a porzóra jellemző szöveti szerkezetet, követvén a normális termő szövetalakulását.

A porzók és termőlevelek között fennálló homologia két legfeltűnőbb bizonyítéka közé tartozik 1.) a substitutionális fellépés; 2.) azon rendellenes képződmények, midőn ugyanazon sporophyllumon mind a kétféle sporangium együttesen fordul elő. Így pl. a *Sempervivum*-on²⁾ tett észleletek szerint az eredetileg porzónak szánt levélképleteken az antherák egyes loculamentumaiban pollen, másokban pedig magrügyek keletkeztek; ugyanezen észleletekből az is kitűnt, hogy a stamino-pistillumok egy-egy, magrügyet viselő részlete az anthera-loculamentum egy részének felel meg. Viszont a tulipánon észlelte Duchartre³⁾, hogy egyes különvált carpellumok szélein antherák képződtek tökéletes pollenekkel.

A virágokon kívül a növény egyéb részein is számtalan esetben tapasztalható substitutionális, a rendes typustól eltérő fejlődések meggyőznek bennünket arról, miszerint arra

¹⁾ Hofmeister: Allg. Morphologie S. 565.

²⁾ Engler: Beitr. z. Kenntn. d. Antherenbildung bei Metaspermen; in Pringsheims Jahrb. f. w. Botanik X. köt. 311. lapon, 14. táblán.

³⁾ Monstruosité de *Tulipa Gesneriana*: Annales des Sciences. 4. sér. t. VII. p. 50—51. Pl. 3. »Entre plusieurs fleurs anormaux j'ai trouvé une, laquelle se distinguait par la transformation staminale des bords des deux carpelles internes... La figure 13 représente la coupe transversale de la partie inférieure de la fleur où on voit le bord du carpelle *d* changé en étamine assez imparfait, mais pourvu du pollen en bon état. St, St' = étamines supplémentaires.

nincs általános törvény, hogy a tenyészőkúp bizonyos helyen csak ezt, másutt pedig csak azt a szervet hozhatja létre, más egyebet pedig nem; ugyanez érvényes az adventiv-képződésekre is. A tenyésző kúp merystemájának plasticitása korlátlan fejlődésre alkalmas és így a körülményekhez képest többféle működést végző szervet és szervrészt hozhat létre. Az általános sejtelméletnek a tapasztalás igazolta egyik lényeges tétele, hogy a növénytestnek egyetlen élő és növekedésre, oszlásra alkalmas sejtje sincs kezdettől fogva bizonyos specifikus, változhatatlan fejlődési tehetséggel, működéssel felruházva, hanem ez az illető tenyészési körülmények változása folytán különbözőképpen modifikálódhat. Hogy mindezek mellett mégis azt látjuk, hogy a növény rendszerint és túlnyomóan ugyanazon törvények szerint fejlesztí ugyanazon sorrendben és alakban egyes szerveit, annak oka abban keresendő, hogy a növényi szervezetnek meg van azon (az élő lényekre általában jellemző) tulajdonsága, hogy az átöröklődési hajlam erejénél fogva inkább hódol a régi, számtalan nemzedéken keresztül ismétlődött szokásnak, mindaddig, míg oly lényeges okok nem hatnak rá, melyek gátlólag vagy módosítólag befolyásolják a képzendő szervek keletkezését.

Több kutató a virágnak minden egyes organumát chablonszerűleg és nem minden mesterkéeltség nélkül a telep (thallom), a levélképlet (phyllom) és a szórképlet (trichom) fogalma alá sorolja.¹⁾

Ez a magasabb tudományos szempontok szerint helytelen eljárás azonban részben ama téves feltevésen alapulhat, mely a fejlődéstani és a teratologiai adatok mellőzésével vagy ezeknek hibás értelmezésével azt tartja, hogy a növény

¹⁾ E tekintetben a ♂ és ♀ ivarszervek között fennálló hasonló viszonyok, így főkép a közös eredetre vonatkozó tények az állatoknál szintén fellelhetők; mert oly kétféle szerv, mely arra van hivatva, hogy a szaporodás céljára önálló, szabad sejteket produkáljon, melyeknek egymással conjugálniok kell, nem keletkezhetnek lényegesen eltérő törvények szerint (ovarium = testis, oviductus = vas deferens, clitoris = penis).

saját szerveit csakis előre kijelölt helyeken, megszabott kategoriák szerint bírja létrehozni s nem máskép. A tapasztalás igazolja, hogy ezen felfogással ellenkezőleg, bármelyik merystem-sejt tetszés szerint idomúlhat, alakban, nagyságban változhatnak, a mely változásokkal természetesen a működésbeli eltérés, a szervek megfelelő kifejlődése mindig karöltve jár, azok a typustól eltérő helyen és módozatban léphetnek fel.

Az eddig ismert teratologiai adatokból, nemkülönben a fejlődéstani adatokból ítélve, meggyőződéseim szerint azt kell következtetnem, hogy a porzó- és termőlevelek (mint sporophyllumok) közt, sokkal bensőbb rokonsági viszonynak, szerkezetbeli hasonlóságnak kell lenni, mint a virág egyéb részei között.¹⁾

Warming azt tapasztalta, hogy a sejtoszlási folyamat a magrügy-alapképlet subepidermális sejtrétegében lényegileg teljesen megegyezik azzal, mely rendszerint az anthera alapképletének subepidermális rétegében megy végbe. Itt is úgy mint amott: az ivaros szaporodásra való sejtek rendszerint a subepidermális szövetből keletkeznek; mind a két esetben a legelőször fellépő tangentialis sejtfalak elválasztják egyik esetben az anthera-rekesz falának ősanyasejtjeit, másik esetben a magrügy nucellusának a csiratömlőt közülzáró szövetét az ivari produktumoktól, t. i. a pollenszemcséktől és a csiratömlőtől, vagyis ezeknek ősanyasejtjeitől. A kétféle processus közt megállapítható különbségek csakis quantitative térnek el egymástól; a porzólevél antheráján t. i. a sejtoszlási folyamat az alapképletnek rendesen négy pontján indul meg, létrehozván a négy anthera-rekeszt; a magrügy-alapképletben ellenben, melyet Engler²⁾ szerint megfelelőbben s élesebb distinctio kedvéért petetartónak (Ei-träger) lehet nevezni, csak egy helyen áll be oszlási folyamat, melynek eredménye a nucellus-képződés. Azonkívül a

¹⁾ Botan. Zeitung 1874. S. 465—470. Bemerkungen über das Eichen.

²⁾ Beiträge z. Kenntniss d. Antherenbildung bei Metaspermen. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. X. Band. S. 312.

porzólevél antherájában a subepidermális sejtszövetnek sok sejtje osztódik és az így keletkezett belső leánysejtek szerepelnek az ivaros szaporodás folyamata alatt, holott a magrügyben csak kevés-számú sejt indul oszlásnak, a belső leánysejtekből rendszerint csak egyetlen egy alakul át a csiratömlő belsejében petesejtté. Látható ezekből, hogy az anthera olyan viszonyban van a nucellushoz, mint a mikrosporangium a makrosporangiumhoz. Az antherában az ivari sejtek ősanasejtjei — mint a mikrosporangiumban — *mindannyian* tovább fejlődnek, a nucellusban ellenben — éppúgy mint a makrosporangiumban — rendszerint *csak egy* ősanasejt válik ki a többi közül és differenciálódik tovább.

Hanstein vizsgálataiból kitűnik, hogy a virágrészeknek a virágrügy tenyésző kúpján levő első alapképletei, azoknak kezdetleges felépülése sejtekből, semmiben sem tér el a lomblevelek és oldalrügyek képződésekor szereplő folyamatoktól, általában a levélrügyek és virágrügyek kora fiatalságukban egymáshoz egészen hasonlóak s csak később nyrik el eltérő alakjokat.

Az Engler¹⁾ ismertette metamorphosisok (Sempervivum) is lényegükben Warming nézetét igazolják. E levélképletek nyilvánvalóan porzóknak voltak számván, a leendő anthera-rekeszeknek megfelelő alapképletek fejlődése, úgy mint a legtöbb porzónál, a négy sarkon indult meg. Keresztmetszetben a fiatal porzók csaknem 4-szögletesek voltak. Míg azonban felső részükben pollenszemcsék keletkeztek, addig az antheráknak megfelelő alsó részen magrügyek képződtek.

A Papaver-féléknél a virágnak még fejletlen korában nem lépnek fel mindjárt elejétől fogva elkülönített porzólevél-alapképletek, hanem a tengely körül gyűrűalakban aránylag széles öv felduzzad és csak ezen keletkeznek a porzólevelek alapképletei, még pedig akropetalis sorrendben.²⁾ A legtöbb, ebbe a családba tartozó növény-genusnál

¹⁾ Jahrb. f. wiss. Botanik. X. Band, S. 312.

²⁾ Payer: Organogénie. Tab. 47. Fig. 16. 17.

a porzólevelek soktagú, összetett örvökben vannak elhelyezve, hasonlóan magának a *Papaver* genusnak termőlevelei,¹⁾ melyek a kerti mákon tett vizsgálatok szerint nem successive, mint a túlnyomó többségénél az örvben álló levélképleteknek szokott, hanem teljesen egyidejűleg (simultan) keletkeznek.²⁾

A metaspermak porzóleveleinek helyes értelmezése tökéletes morphologiai összehasonlítást enged és a közte meg a termőlevél közt levő homológiának megállapítását teszi lehetővé, melyre a kutatóktól több ízben észlelt átmeneti alakok a porzó és termőlevél között (*Sempervivum*) a legjobb szolgálatot teszik. Čelakovsky szerint ilyen rendellenes esetekben a magrügyeknek egész sokasága felel meg egy anthera-rekesznek.

Strasburger, vizsgálatai alapján³⁾ a magrügyet nem vezetheti le az anthera-rekeszekből; a nucellusban végbenemő fejlődési folyamatok nem egyeznek meg minden tekintetben az anthera-rekeszével és az embryo-zsákban meg a pollen-anyasejtekben észlelhető folyamatok nem hozhatók párhuzamba. Másrészt olyan rendellenes esetekben, midőn az anthera-rekeszek helyén magrügyek fejlődnek, sohasem látjuk ezeket az anthera-rekeszeknek megfelelő számban kifejlődni; sőt inkább egész sora a magrügyeknek foglalja el egy anthera-rekesz helyét.⁴⁾ Strasburger utóbbi állítása ellenében a *Sempervivum* ismeretes esetét kell felemlítenem, a hol a stamino-pistillumok egyesein mind a négy loculamentum helyén fejlődtek magrügyek.

A magrügyre nézve az összehasonlító vizsgálatok alapján a homológiát a makrosporangiummal könnyebben sikerül kimutatni, mint az anthera-rekeszekre nézve. Valószínű, hogy az anthera-rekeszt egy egész sorusnak kell tekintnünk,⁵⁾ mely az egyes sporangiumok megfelelő alapképle-

¹⁾ Hofmeister: Allgemeine Morphologie. S. 461.

²⁾ Hofmeister l. c. p. 469.

³⁾ Die Angiospermen und Gymnospermen 1879. S. 61.

⁴⁾ H. Mohl: Vermischte Schriften p. 34. Taf. I. Fig. 15—25. Engler im Jahrb. f. wiss. Botanik. X. Band. S. 309. Taf. 24. Fig. 64.

⁵⁾ Strasburger l. c. p. 62.

teinek a fejlődés korai stádiumában való egybeolvadása folytán keletkezett.

Hogy az anthera-rekesz magasabb egységet képvisel mint a magrügy, az leginkább azon rendellenességekből tűnik elő, a midőn az anthera-rekeszek helyén magrügyek képződnek; de az a tény is e mellett szól, hogy egyes esetekben, így a *Mimosa-féléknél* pl. az anthera-rekeszek fertilis sejtrétegei sterilis sejtekkel vannak elkülönítve egymástól.¹⁾ E szerint tehát minden egyes anthera-rekesz a termőlevél széléből eredő hosszanti magrügysorral homolog; nem ritkán az is előfordúl, hogy a 4 loculamentumnak megfelelő módon két-két sorát lehet a termőlevél-széleken feltalálni.

E nézettel szemben Luerissen²⁾ és Sachs azon felfogásnak adnak kifejezést, hogy az angiospermák antheráinak loculamentumai falazatukkal együtt egy-egy mikrosporangiumnak felelnek meg.

Hogy a porzó- és termőlevelek homológiáját kellőképen megítélhessük, szükséges amazoknak, főkép a még vitás porzóleveleknek eddig ismeretes alakulási viszonyait szem előtt tartanunk. Cassini, Roeper és E. Meyer az antherák keletkezését a levélből akkép fogják fel, hogy ez utóbbinak csak a közép-ere marad meg, a levél-parenchyma sűrűen bekövetkező oszlásai (szöveti túltengés, Wucherung) által a levél két oldala felduzzad és pollennel telik meg, úgy hogy a barázdák, melyek mentén az antherák felhasadnak, a levél széleinek felelnek meg; ilyformán két anthera-rekesz a levél felső és kettő az alsó lapjához tartozik.

Strasburger ellenzi az anthera keletkezését magyarázó ama másik nézetet, hogy az antherák két, congenital módon összenőtt levéllemezből alakulnak.³⁾

Kétséges még továbbá az is, vajjon az antherák rekeszei a porzólevélnek csak egyik felületéhez, így vajjon az intrors antherákon a morfológiai felső lapjához, az extror-

¹⁾ Strasburger l. c. p. 63.

²⁾ Handb. der systemat. Botanik 1882. II. Bd. S. 266.

³⁾ Strasburger: Angiospermen und Gymnospermen. p. 62.

soknál pedig annak alsó lapjához tartoznak-e?¹⁾ E két szélsőség között azonban átmenetek is vannak.²⁾

Čelakovsky szerint a porzó- és termőlevél homológiájának teljesen megfelel azon körülmény, hogy a magrügyek minden eddig ismeretes és kellőleg értelmezett teratologiai esetben vagy a termőlevél széléből, vagy annak felső lapjáról nőnek ki, a magrügyek is utóbbi esetben soha sem magából a termőlevél közepéből, hanem mindenkor annak a medián sík és a termőlevél szélei közt levő részből, többnyire párhuzamos sorokban. Čelakovsky idézett állításaival nem érthetők egyet minden tekintetben, mert előttem fekvő tények szólnak ellene. Értekezésem folyamán már fölemlítettem 1.) hogy a termőlevélnek mind a két lapján találtak magrügyeket; csak magára a behatóbban tanulmányozott *Papaver* genusra vonatkozólag is két esetet találtam az irodalomban följegyezve: az egyik esetet Schimper a *Papaver somniferum* virágjában észlelte, hol a placenta- és magrügyképződés az andro-carpellum hátulsó vagyis külső felületén volt látható. Ezt az egy darabig egyedüli anomáliát a *Papaverekre* nézve, későbbben Braun Sándornak sikerült megerősítenie saját észleletével a *P. orientale* virágján. Mint a *Papaver Rhoeas* tárgyalása folyamán láttuk, a magrügyek hasonlóképen a termőlevél alsó felületéből erednek. 2.) Kimutattam egy esetben azt is, hogy a termőlevél medián részében is képződhetnek magrügyek. 3.) A Čelakovsky említette párhuzamos sorokban való elhelyeződését a magrügyeknek a megvizsgált számos, zárt és nyitott stamino-pistillumok egyikén sem láttam, hanem a mint a placentaris nyalábok elágaztak, úgy rendezkedtek el rajtuk és körülöttük a magrügyek.

Ezek után hátra volna még annak megállapítása, hogy a stamino-pistillumok és a porzók közt mely részek homologok s vajjon egyáltalában van-e alapja annak, hogy esetünkben e kétféle szerv egyes részei között homológiát kutassunk? Turpin és mások szerint elterjedt azon nézet, hogy ilyen

¹⁾ Luerssen l. c. p. 229.

²⁾ Neumann: Ueber Antherae anticae et posticae und deren Uibergänge in einander. Bot. Zeitg. 1854. S. 353. Taf. 9.

esetekben a filamentumokból keletkezett a termőlevél placentás része (ovarium), az antherákból pedig a bibék. Morière a Papaver-félék carpellomaniájának egyik részletes kutatója és ismertetője szintén ily szellemben nyilatkozik: »le filet se creuse pour former l'ovaire, — tandis que les valves de l'anthere, en s'étalant, produisent un stigmaté sessile à deux ailes ou deux rayons«.

Ily értelemben homolog részeket a megvizsgált esetekben nem tudtam felismerni; különben is a bibe-discusoknak az antherákkal való összehasonlítása a homologia szempontjából semmivel sem megokolt. Mindössze a helyzetbeli megegyezése az egyes részeknek lehetett azon körülmény, mely az illető kutatókat említett állításaikra vezette. Az antherákkal homolog részeket inkább a substitutionális termőlevél placentáris részei körül kell keresni; mely részekre nézve jogosultabban lehet a homológiát kutatni és kimutatni, mint olyan termőlevélrészleteken, melyek a mikro- illetve makrosporangiumok hordozói. A megvizsgált esetben azonban a stamino-pistillumok oly tökéletes pistillum-szerkezetet árulnak el, hogy a porzó egyes részeivel való összehasonlítás lehetetlenné válik és körülbelül egyértelmű volna a normális termővel való összehasonlító tárgyalással.

A homológiára vonatkozólag csak akkor lehet a vizsgálatokat kiterjeszteni, ha (mint a *Sempervivum* esetében) hermaphrodit levélképződménynyel állunk szemben, midőn ugyanaz a sporophyllum mikro- és makrosporangiumok hordozója. Ilyenek hiányában elfogadhatóknak bizonyuló véleményt nem adhatunk.

8.

Összefoglalás, végeredmények.

1. A *Papaver Rhoeas* és *P. orientale* megvizsgált eseteiben a tényállás: termőlevelek keletkezése substitúcióval a porzók helyén; a *P. Rhoeas* termőlevelei kiterültek, nyitottak, a *P. orientale*-éi túlnyomóan zártak és félig nyitottak.

2. A *P. Rhoëas* andro-carpellumjainak a virág kerülete felé néző felületén a levéleredetű magrügyek, a túlsó felületen a discuspikkelyek s rajtuk a bibék vannak. A *P. orientale* zárt stamino-pistillumjainak belsejében vannak a magrügyek, a discus stigmatiferus a tetején foglal helyet; a nyitott andro-carpellumok ellenben a *P. Rhoëas*-éihoz hasonlítanak.

3. A *P. Rhoëas* egyik andro-carpellumján nem a levél széleiből, hanem annak közepéből, a felületen elszórtan fejlődtek a magrügyek. Hasonló esetet Schimper is említ a *Papaver*ről. Ezen esettől eltekintve,

4. mindenkor a termőlevél szélső részletéből alakult placentákon vannak a magrügyek; a *P. orientale* stamino-pistillumjai között némelyeken a placenta és magrügy-, másokon csak a magrügyképződés maradt el teljesen.

5. A placenta-képződés mind a két esetben kismérvű, a termőlevél szövetéből alig kiemelkedő, olykor szabálytalan lefutású, szemölcsös felületű léczek alakjában. Szabályosabb a placenta-képződés a *P. orientale* esetében, holott a *P. Rhoëas* carpellumjain mindössze a placentáris edénynyalábok szabálytalan végelágazásain keletkeznek a magrügyek, a nélkül hogy placentáris dudor vagy lécz keletkeznék.

6. A discus-pikkelyek, bibék, a termő falazata, szövet-tani tekintetben a részletekig menő megegyező alkotást mutatnak a normális termő megfelelő részeivel; eltérések leginkább csak a kifejlődés szabályosságában és a részek számviszonyában voltak felismerhetők.

7. Mind a két esetben a stamino-pistillumok különböző számban vannak egymással összenőve, vannak azonban magános termőlevelek is, ez utóbbiak a *P. orientale* megvizsgált andro-carpellumjai között nagyobb számban.

8. A *P. Rhoëas* és *P. orientale* stamino-pistillumjainak magrügyei általában normális alkotásúak. A beporzási és termékenyülési viszonyok a normális termő viszonyaival megegyezők a *P. orientale* esetében; a *Papaver Rhoëas*nál azonban a pollen közvetlenül a nyitott termőlevelek magrügyeire hull (Gymnospermia).

9. A *P. orientale* stamino-pistillumjain észlelhető gynophor a Capparideákkal, nevezetesen a Cleomeae alcsláddal hozzák kapcsolatba a Papaver-féléket, a stamino-pistillum morfológiai alkotása és a placenta-képződés bizonyos módosulásai által pedig a Crucifera-typussal egyeznek meg inkább.

10. A Papaver-termő, főképp a placenta és bibe alkotásaira nézve kimutattam a kétféle (termő és meddő) levélörvre vonatkozó nézetnek a tarthatatlanságát. Csak *annyi* és pedig *egyedül termő* levél képezi a pistillumot, a hány a placenta vagy a bibesugár.

A bibe a discus-pikkely közepén lévő részből áll, mely discus-pikkelynek egy-egy fele külön termőlevélhez tartozik s nem egyéb, mint a termőlevél-szél secundär keletkezésű részlete. Szembetűnően igazolják ezt az 1-radiatus stamino-pistillumok, melyek egy termőlevélből képezvék s melyeknek körülményes megvizsgálásából kitűnt, hogy egyazon termőlevélnek a valva és placenta mindössze alkotórészeit teszi, éppúgy mint az a többi marginális eredetű placentákkal bíró termőlevelekről ismeretes.

B E F E J E Z É S.

Az ábrák egy részét, melyek a *Papaver Rhoeas* virágján tett vizsgálataimra vonatkoznak, azonnal a friss példány után, a keresztmetszeteket pedig, nemkülönben a *P. orientális* vonatkozó összes ábrákat, alkoholanyagból nyert készítmények után rajzoltam le; a 8. ábrát Dr. Lendl Adolf barátom volt szíves elkészíteni. Az értekezés tárgyára vonatkozó egyéb ábrák másolatai után a forrást a megfelelő helyen idézem.

Kellemes kötelességet teljesítek végül, midőn őszinte és legmélyebb köszönetemet fejezem ki ezen a helyen is, *Dr. Jurányi Lajos* egyetemi tanár és intézeti igazgató úrnak mint főnökömnek, ki tanácsaival és útbaigazító irodalmi adatok szolgáltatásával jelentékeny segítségemre volt; de leginkább azért, hogy észleleteimet az általa begyűjtött és rendelkezésemre bocsátott érdekes anyaggal nem csak gyarapította, hanem addigi vizsgálataim eredményeire kedvező befolyást gyakorolt, a mennyiben kutatásaimat szélesebb mederbe terelte, más részről pedig újabb szempontokat nyújtott.

Hálás köszönettel kell még megemlékeznem *Dr. Borbás Vincze*, és *Dr. Czakó Kálmán* tanár urakról, a kik az értekezésemben használt egyes műszavak dolgában szolgáltak becses útbaigazításokkal; *Dr. Mágócsy-Dietz Sándor* tanár irodalmi adatokra tett figyelmessé.

Budapest, 1890. évben, április havában.

Ifj. Schilberszky Károly.

Táblák magyarázata.

I. Tábla.

1. ábra. a = porzó a *Papaver Rhoeas* virágjából; b = porzó a *Papaver orientale* virágjából.
2. ábra. Anthera-keresztmetszet a *Papaver Rhoeas* porzójából fel nem nyílt anthera-rekeszekkel.
3. ábra. Ugyanaz felnyílt anthera-rekeszekkel; p = placentoid.
4. ábra. Részlet a *Papaver Rhoeas* anthera-falazatából. Zeiss oc. 4, obj. D; l_1 és l_2 a két szomszédos loculamentum.
5. ábra. Termőhosszmetszet a *Papaver Rhoeas* virágjából; d = discus stigmatiferus-pikkely, b = bibe, p = placenta, t = termőfalazat (valva). Zeiss oc. 2, obj. A ($1/16$ nagyság).
6. ábra. Keresztmetszet a discus stigmatiferus alsó régiójából; d = discus-pikkely, b = bibe, p = placenta magrügyekkel, t = termőfalazat; Zeiss oc. 2. obj. A ($1/4$ nagyság).
7. ábra. A *Papaver Rhoeas* bibéjének szöveti alkotása; a = discus stigmatiferus-epidermis, b = biberés a szemölcsökkel; Zeiss oc. 2, obj. a_3 .

II. Tábla.

8. ábra. A *Papaver Rhoeas* abnormális virágja, melyben a legbelső porzók helyén termőlevelek keletkeztek.
9. ábra. Ugyanezen virág diagrammja.
10. ábra. Ugyanezen virág termője a körülötte álló termőlevelekkel, jobban nagyítva.
11. ábra. Egy andro-carpellum-csoport külső felületéről nézve, erősebb nagyítással; placentáris nyalábok és magrügy-csoportok.
12. ábra. Ugyanezen carpellum-csoport másik felülete a discus-pikkelyekkel és a bibékkel.

III. Tábla.

13. ábra. A II. tábla 10—12. ábráiban látható carpellum-csoport keresztmetszete a 12. ábrában jelzett nyíl irányában; a , b = discus-pikkelyek, F = termőlevél falrésze, d = discus-epidermis, t , r = bibék, p = placentáris felület, m = magrügy.
14. ábra. Egy másik andro-carpellum külső felülete 2 magrügy-csoporttal.
15. ábra. Ugyanezen andro-carpellum másik felülete a 2 marginális bibével és a discus-pikkelyekkel.
16. ábra. Ugyanezen carpellumról való abnormális magrügy két embryo-zsákkal. Reich. ocul. II. obj. 7. ($1/4$ -re kisebbítve).
17. ábra. Keresztmetszet ugyanezen carpellumból a discus-pikkelyek fölött levő részből; d = discus-epidermis, p = placentáris felület magrügyekkel.
18. ábra. Keresztmetszet a discus-pikkelyek régiójából; F = termő külső falazata, d = discus-epidermis, p = placentáris felület, két oldalt a marginális bibék szemölcssei.

IV. Tábla.

19. ábra. Egy harmadik andro-carpellum-csoport külső felülete placentáris nyalábokkal és magrügyekkel, a = marginális bibék.
20. ábra. Ugyanezen carpellum-csoport másik felülete a discus-pikkelyekkel és bibe-sugarakkal.
21. 22. ábra. Keresztmetszetek ugyanezen carpellum-csoportból. Zeiss oc. 2, obj. a_3

V. Tábla.

23. ábra. Egy negyedik andro-carpellum-csoport külső felülete placentáris nyalábokkal és magrügyekkel.
24. ábra. Ugyanennek másik felülete a discus-pikkelyekkel és bibe-sugarakkal.
25. ábra. Keresztmetszet a carpellum-csoport felső harmadából, discus-pikkelyekkel és bibe-sugarakkal; p = placenták.
26. 27. ábra. Keresztmetszetek a discus-pikkelyek legalsó régiójából; p = placentáris dudorok.

VI. Tábla.

- 28—50. ábra. Stamino-pistillumok a *P. orientale* carpellomanikus virágjaiból, gyengén nagyítva.

VII. Tábla.

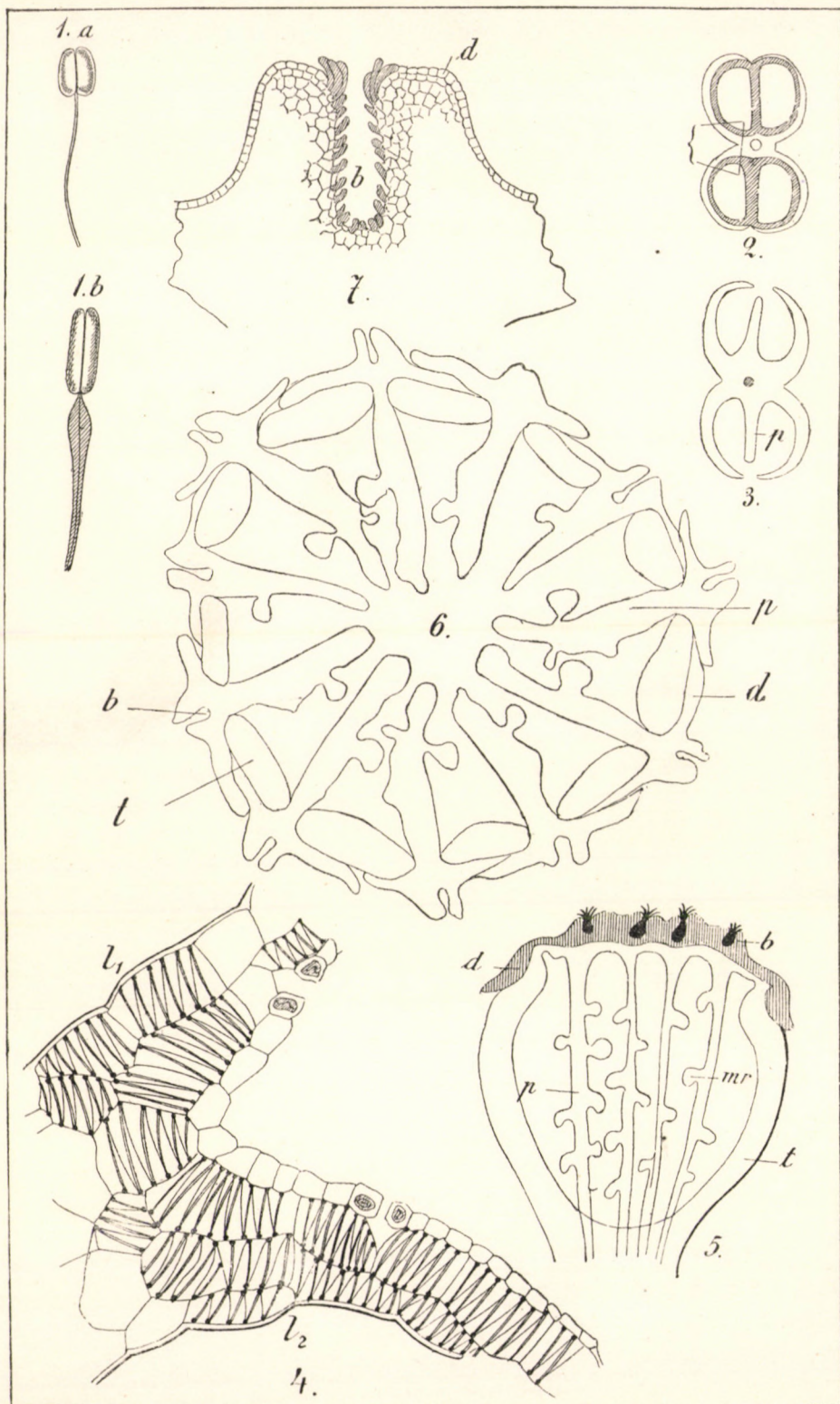
[51—59. a VI. tábla egyes stamino-pistillumjainak keresztmetszetei.]

51. 52. ábra. Egy két-bibesugarú termő keresztmetszetei $b^1 b^2$ = bibék karélyai. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
53. 54. ábra. Egy másik két-bibesugarú termő átmetszetei, $b^1 b^2$ = bibék. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
55. 56. ábra. Egy harmadik két-bibesugarú termő átmetszetei a középrészből. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
57. ábra. Egy negyedik két-bibesugarú termő átmetszete; p = placenta. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
58. 59. ábra. Egy 3-bibesugarú termő átmetszetei a középrészből, p = placenta. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
60. 61. 62. ábra. Egy másik 3-bibesugarú termő átmetszetei különböző magasságokból. — 60 : discus km. ; 61 : a discus alsó részeiből; t = termőlevélfalazat 1. 2. 3. bibék a discus-pikkelyekkel; 62 : a tok középrészből placéntáris dudorokkal. Zeiss oc. 2, obj. a_2 ($1/16$ nagyságban).
63. ábra. Egy négy-bibesugarú termő átmetszete a középből. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
64. ábra. Egy másik négy-bibesugarú termő átmetszete placéntákkal. Zeiss oc. 2, obj. a_1 ($1/16$ nagyságban).
65. 66. ábra. Szabálytalanul kifejlődött 3-bibesugarú termő átmetszete, melyen csak két discus-pikkely volt kifejlődve, de a bibesugarak száma 3, valamint a termőt képező termőleveleké is; I. II. III. = bibék. Zeiss oc. 2, obj. a_2 ($1/16$ nagyságban).
67. ábra. Az előbbi termőlevél-szerkezetnek schematikus feltüntetése; I. II. III. a bibék tulajdonképeni helyzetének megjelölésével.
68. 69. ábra. Egy-bibesugarú termő átmetszetei a felső és középső részből; d = discus-pikkely két fele, b = bibe, p = placenta. Zeiss oc. 2, obj. a_2 ($1/16$ nagyságban).
70. ábra. Egy biradiatus termő hosszmszete az átmetszett két bibesugárral és a 2 placenta-lemezzel (p), gyengén nagyítva.
71. ábra. A *Chelidonium maius* termője (Payer után).
72. 73. ábra. A *Glaucium corniculatum* termője és hosszmszete (Payer után).
74. ábra. A *Papaver orientale* biradiatus stamino-pistillumja kétféle helyzetben (a , b) a gypnophorral (g); (v. ö. a VI. t. 8. a , b ábrákat). Természetes nagyságban.

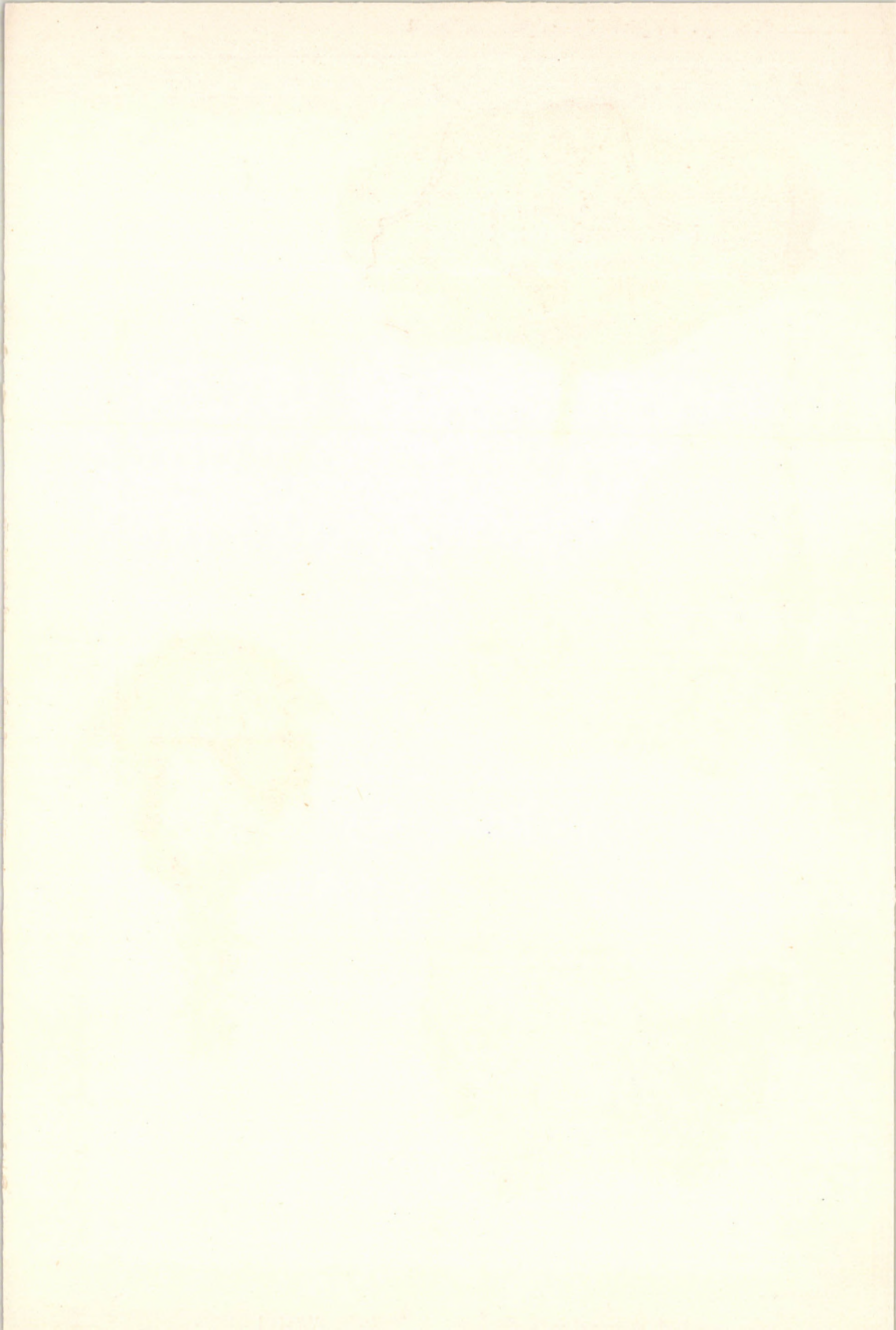
75. ábra. A *Glaucium flavum* termőjének alsó részéből készült keresztmetszet; p = placénták.
76. ábra. Ugyanezen termő felső részéből vett km.; pd = a placenta és bibediscus szövetrészletei (Van Tieghem után).
77. ábra. A *Cleome* idősebb termőjének keresztmetszete; p = placenta, d = placenta-csőkevény (Filarszky után).
78. ábra. Az *Argemone grandiflora* termőjéből készült bibe-keresztmetszet; t = termőlevél mediánrésze, d = discus-részlete a termőlevélnek (Van Tieghem után).
79. ábra. A *Vella* (Cruciferae) virágjának belső részlete, az összenőtt porzókkal (Baillon után).
80. ábra. A *Tulipa Gesneriana* abnormális virágjából való termőlevél-keresztmetszet magrügyekkel és antherákkal (Duchatre után).

TÁRGYMUTATO.

	Lap.
1. Bevezetés	1
2. A Papaver-nem porzóinak és termőjének alkotásáról	11
3. A megvizsgált carpellomaniai esetek tárgyalása:	
I. Papaver Rhoeas L.	16
A) A bibék és placenták finomabb szerkezetéről ...	34
B) Placentatio és ennek viszonya a bibékhez	38
II. Papaver orientale	41
A) A bibék és placenták szerkezete	43
B) Placenta-képződés és ennek viszonya a bibékhez	48
4. Az andro-carpellumok és stamino-pistillumok megegyező és eltérő sajátságai a megfelelő normális szervekkel összehasonlítva	52
5. A Papaver-félék természetes rokonságára vonatkozó adatok	54
6. A carpellomania keletkezésének okai és átöröklődésére vonatkozó adatok	60
7. Adatok a porzó- és termőlevelek homológiájára vonatkozólag	64
8. Összefoglalás, végeredmények	71
Befejezés	74
Táblák magyarázata	75

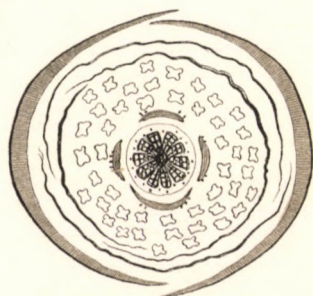


Auct. del.

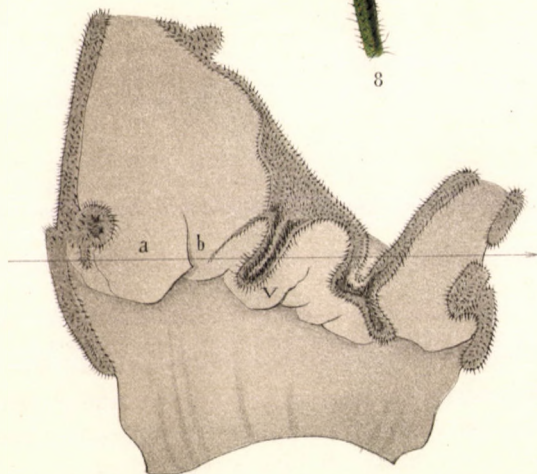




8



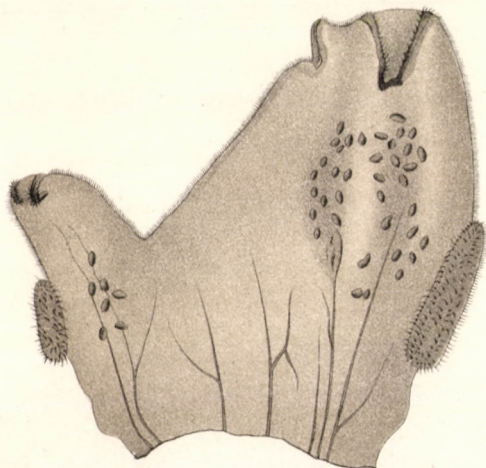
9



12



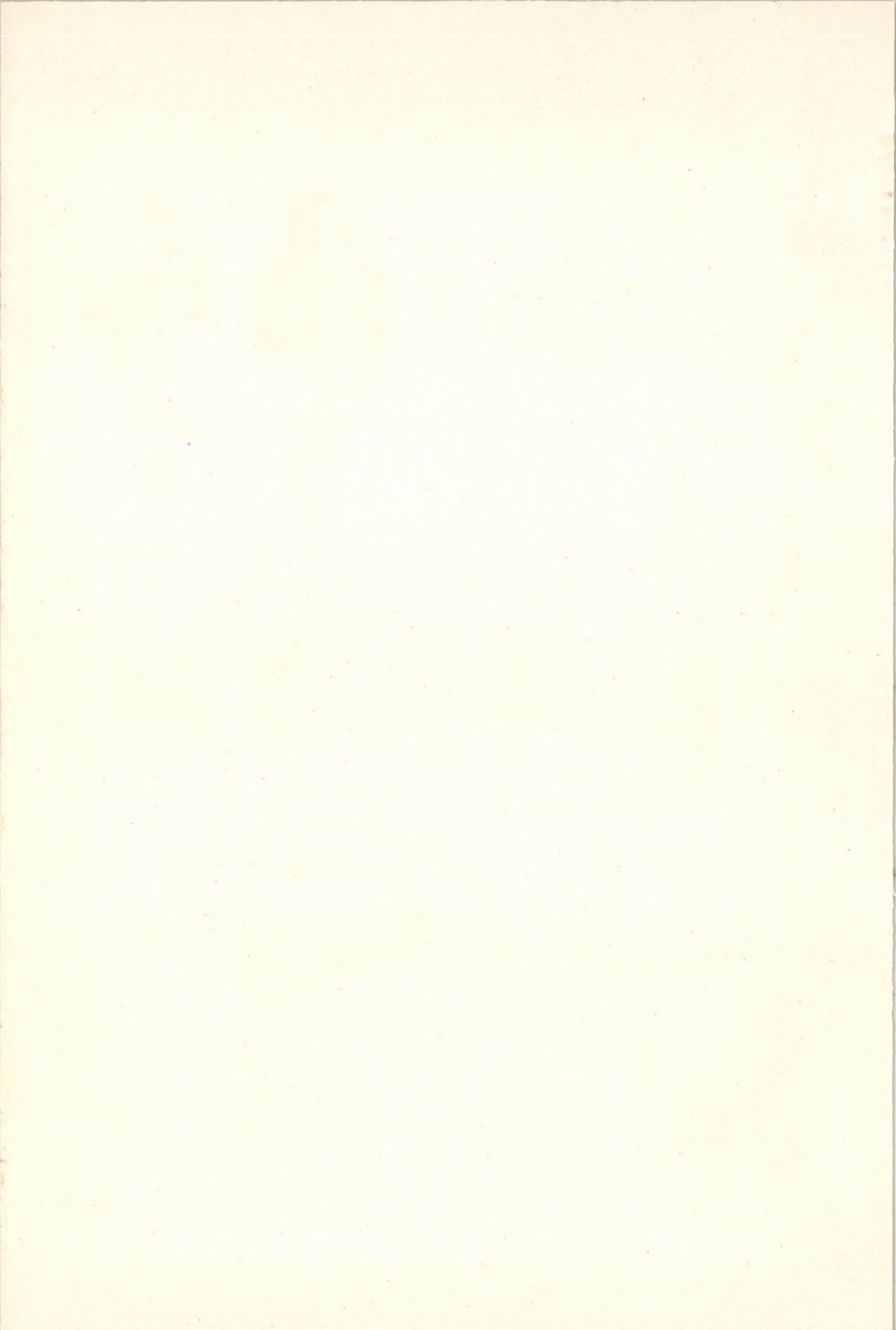
10

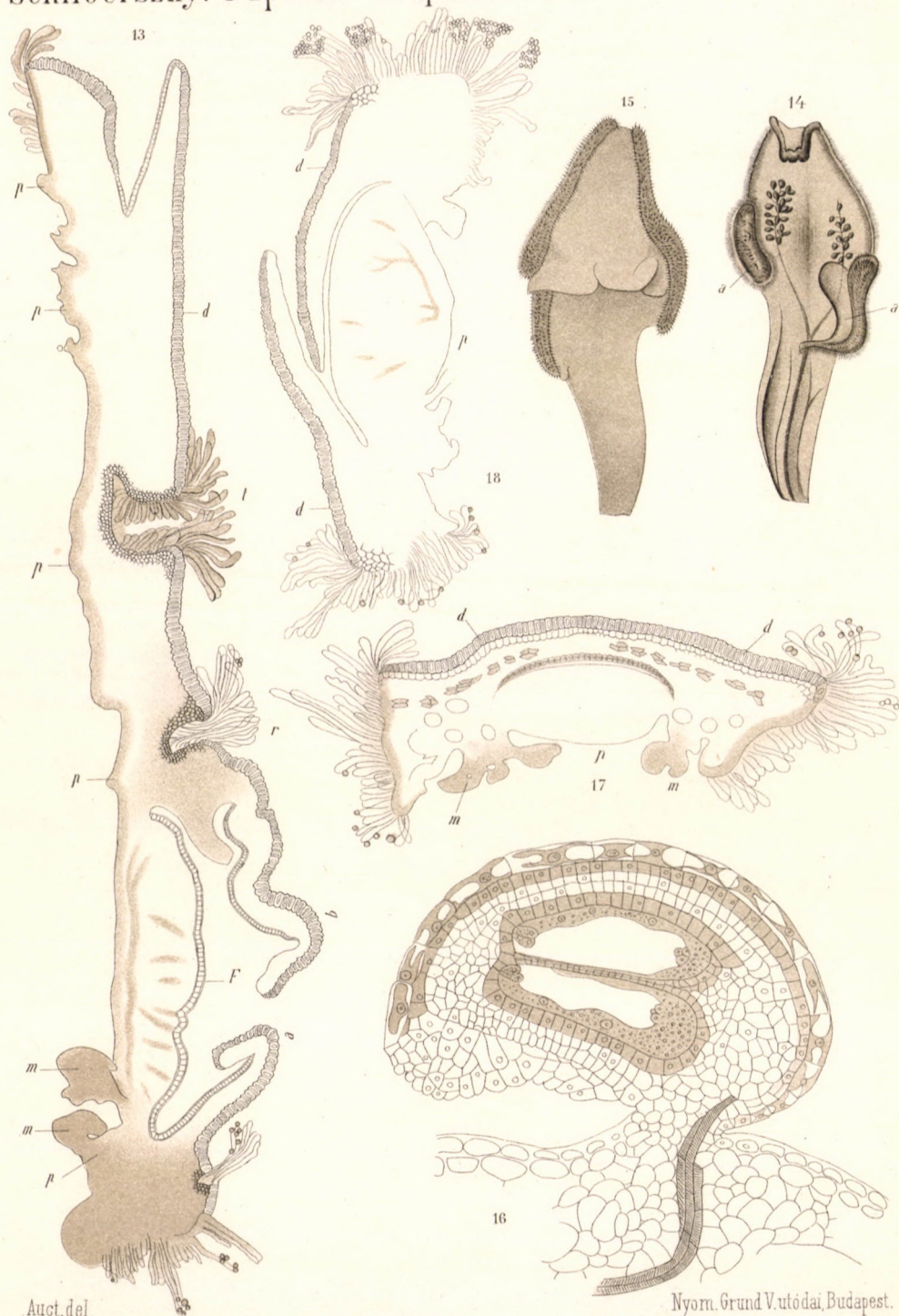


11

Auct. del.

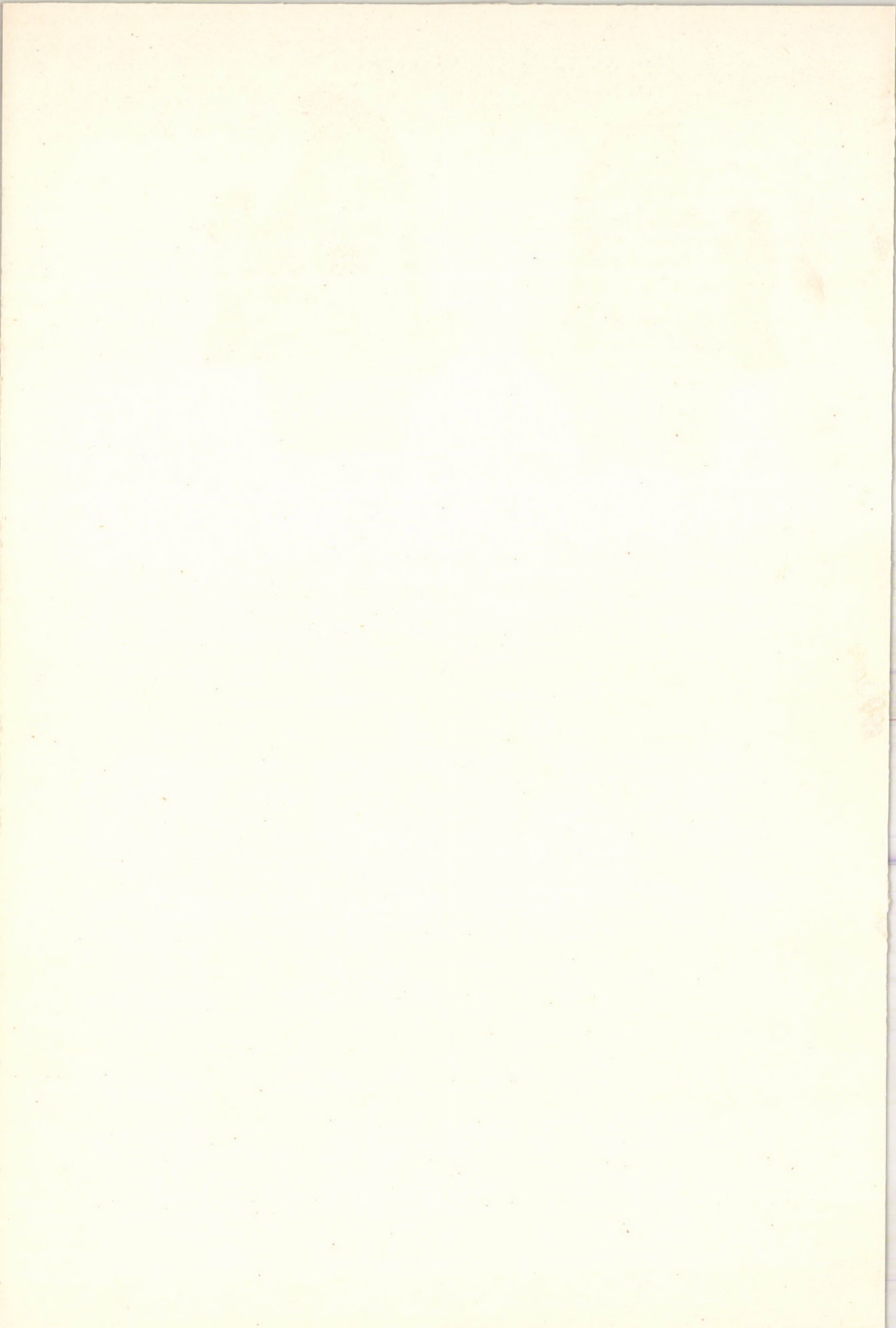
Nyom. Grund V. utódai, Budapest.

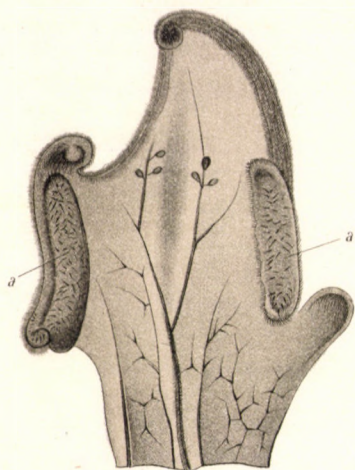




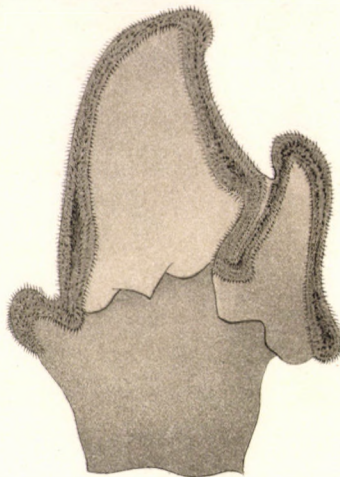
Auct. del.

Nyom. Grund V. utódai, Budapest.





19



20



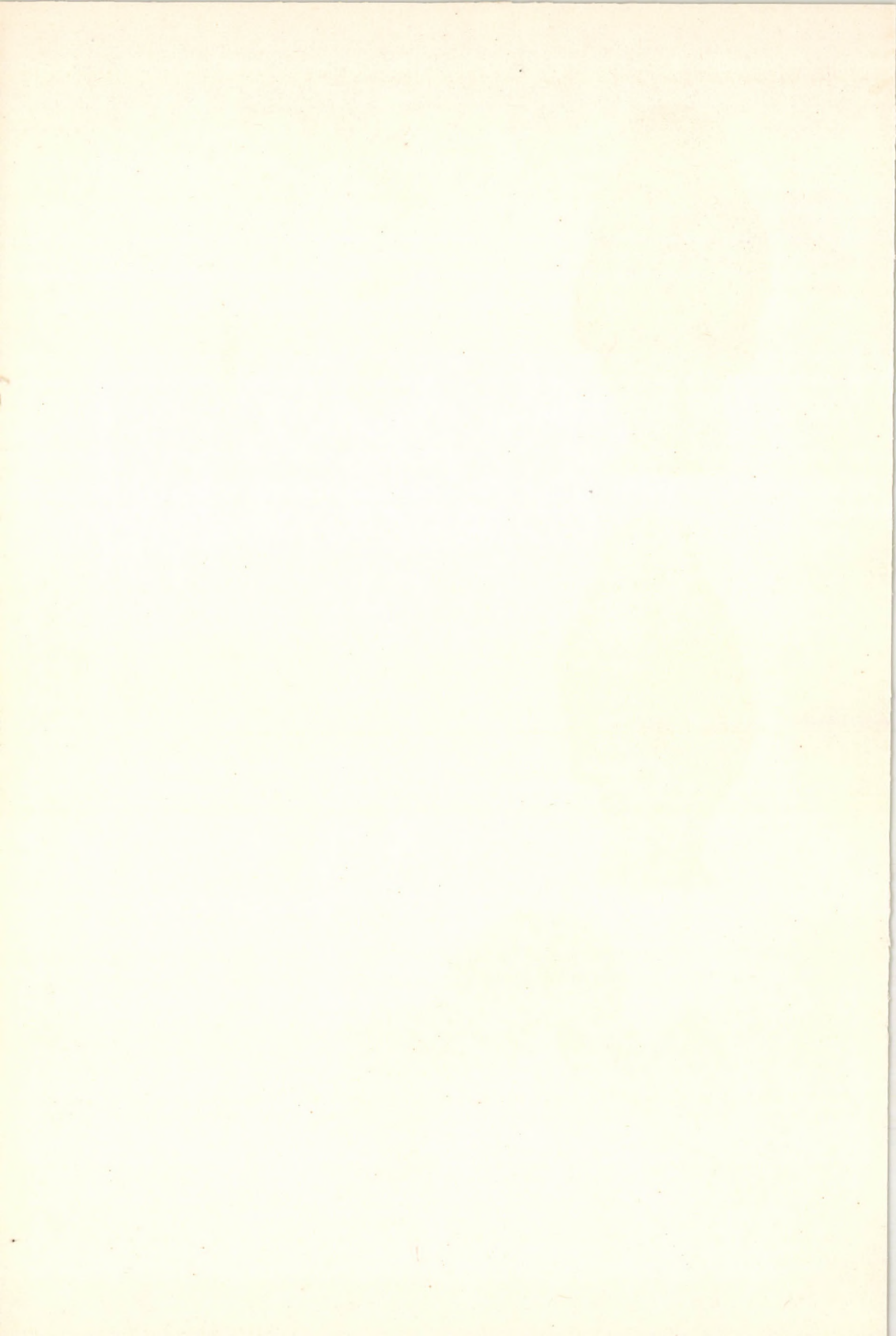
21

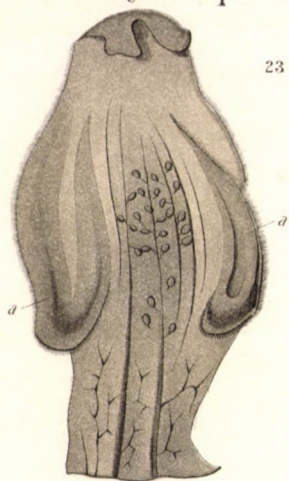


22

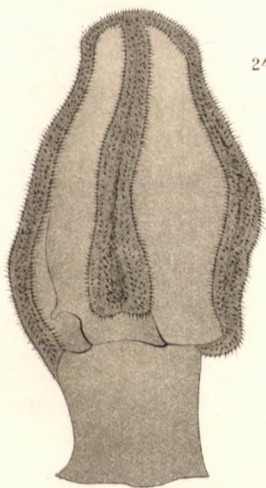
Auct. del.

Nyom. Grund V. utódai, Budapest.

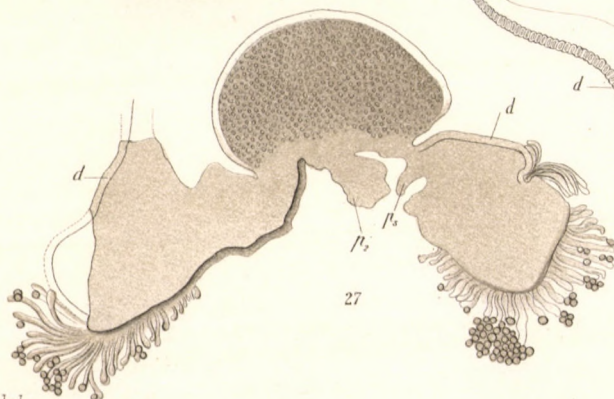




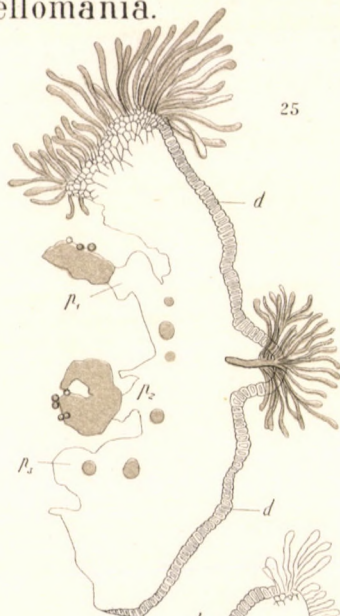
23



24



27

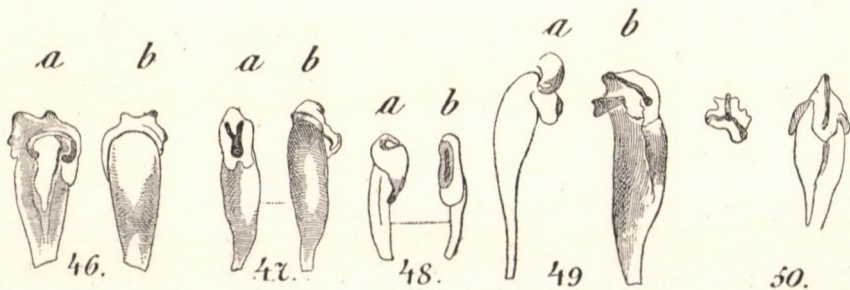
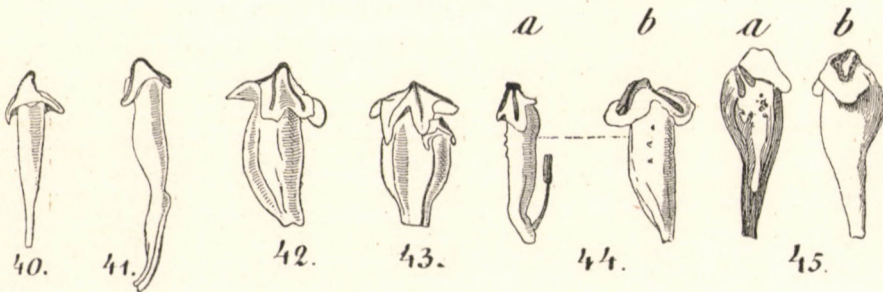
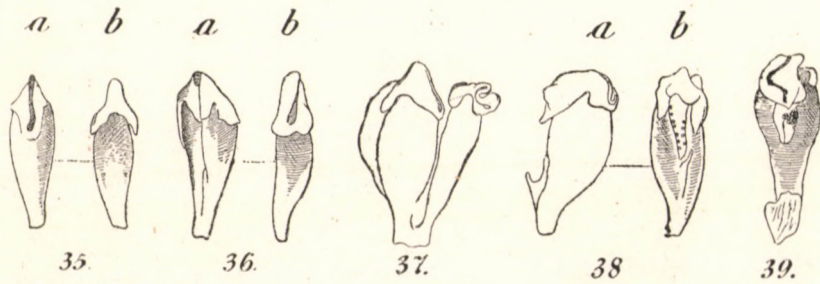
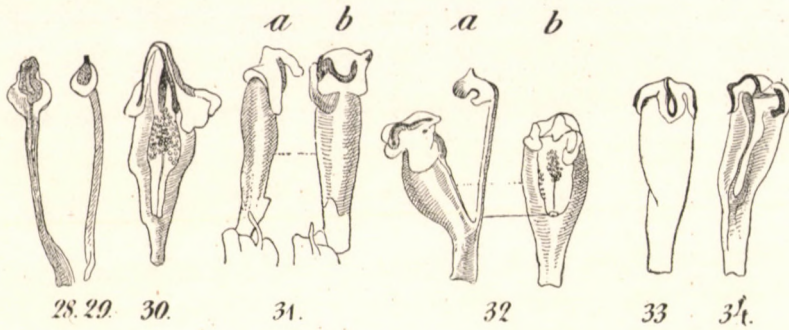


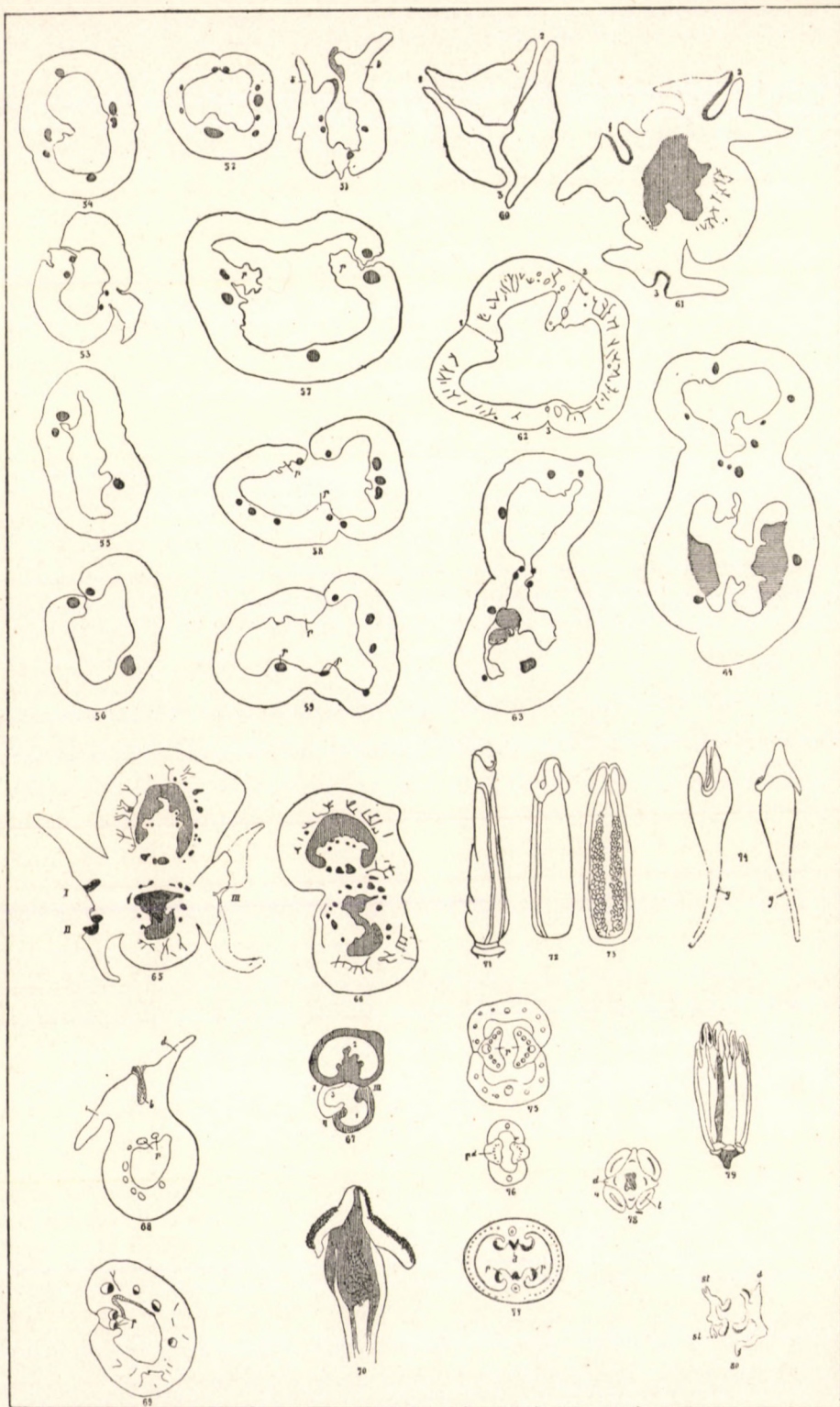
25



26







Auct. del.

geographica.) *Dr. Borbás Vinczétől.* — VII. A szénkőnevek égése chlorgázban. *P. Kiss Károlytól.* — VIII. Adatok a növények, különösen az Euphorbiceák tejnedvének ismeretéhez. (Két táblával.) *Dietz Sándortól.* — IX. Helyreigazító észrevételek Jendrassik Jenő ur »Helyreigazító« etc. »Észrevételeire«. *Thanhoffer Lajostól.* — X. Adatok a Cestodák ismeretéhez, a Solenophorus Megaloccephaluson megejtett vizsgálatok alapján. (Tizenhét ábrával.) A heidelbergi egyetem állattani intézetéből. *Dr. Roboz Zoltántól.*

Tizenharmadik kötet. 1883.

I. A Clavulina Szabói-rétegek, az Euganeák és a tengeri Alpok területén. — és a krétakorú »Scaglia« az Euganeákban. (Négy táblával.) *Hantken Miksától.* — II. Az Eremocoris-fajok magánrajza. (Két táblával.) *Horváth Gézától.* — III. A modern zoologia szempontjai s céljai. (Székf.) *Kriesch Jánostól.* — IV. A rovarok dimorphismusáról. (Egy tábla rajzzal.) (Székf.) *Horváth Gézától.* — V. A parádi timsós, Ilonavölgyi timsós és a Clarisse-forrás vizének vegyelemzése. *Dr. Lengyel Bélától.* — VI. A Síbrai (Sivabada) fürdő ásványvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VII. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (III. füz.) Közli: Jendrassik Jenő. 1. A folyadékok áramlása hajszálcsövekben. (Öt ábrával.) 2. Adatok a fehérszínű anyagok átszivárgásához. *Dr. Regéczi Nagy Imréltől.* — VIII. Új vagy kevésbé ismert hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cognit. (Öt táblával.) *Kalchbrenner Károlytól.* — IX. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. (Egy tábla rajzzal.) (Székf.) *Dr. Margó Tivadartól.* — X. A czemétei ásványvíz vegytani elemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — XI. Hymenoptera nova Europaea et exotica. Európai és másföldi új Hártyaröpkék. *Mocsáry Sándortól.* — XII. Hunyadmegye ásványvizei. *Dr. Hankó Vilmostól.* — XIII. Vizsgálatok a lőcsei m. k. főreáltanoda vegytani intézetéből. *Dr. Steiner Antaltól.* — XIV. A petroleum lobbánási pontja meghatározásának egy új módszere. *Liebermann Leótol.* — XV. Adatok a Ciliioflagelláták ismeretéhez. (Végkéntani tanulmány. Egy rajzlappal.) *Dr. Daday Jenőtől.*

Tizennegyedik kötet. 1884.

I. Egy tömegesen tenyésző légyfaj az Alsó-Duna mellékéről. (Thalassomia congregata.) (Három tábla rajzzal.) *Dr. Tömösváry Ödöntől.* — II. A lakásviszonyok befolyása a cholera és typhus elterjedésére. *Dr. Fodor Józseftől.* — III. A csigolyaközötti dűzők és ideggyökerek fejlődéséről. (Két tábla rajzzal.) *Dr. Onodi A. D-től.* — IV. A keleti Kárpátok geológiai viszonyai. (Két szelvénynyel.) *Dr. Primics Györgytől.* — V. A külső hőmérsék befolyása a csecsemők szervezetére. *Dr. Eröss Gyulától.* — VI. Új adatok a Buda-nagykovácsi hegység és az esztergomi vidék föld- és őslénytani ismeretéhez. *Dr. Hantken Miksától.* — VII. A folyami rák zöld mirigyének boncz-, szövet- és élettana. (Két táblával.) *Szigethy Károlytól.* — VIII. Tanulmány a Najadeák szövettanából. (Négy táblával.) *Ifj. Apáthy Istvántól.* — IX. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. III. közlemény. (Egy fametszettel, hat táblázattal s egy színes kőrajzzal.) *Dr. Hügyes Endréltől.* (Székf.)

Tizenötödik kötet. 1885. (1–19.)

I. Ásványelemzési közlemények. *Loeczka Józseftől.* — II. Gróf Széchenyi Béla közép-ázsiai expedíciójának növénytani eredményeiről. (Székf.) *Kanitz Ágosttól.* — III. Selmeczi geológiai viszonyainak előzetes ismertetése. *Dr. Szabó Józseftől.* — IV. A tátrafüredi Hygiea-forrás vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — V. A koronahegyi fürdő (Smerdzonka) kénészvízének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VI. A Beregmegyében levő bilásoviczi Irma-forrás ásványvizének vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — VII. A szliácsi források kémiai elemzése. (Székfoglaló.) *Than Károlytól.* — VIII. A bártfai fürdő ásványvizeinek kémiai elemzése. *Dr. Ossikovszky Józseftől.* — IX. A vámfalusi és túrvékonyi ásványvizek vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — X. Bacteriumok az élő állatok vérében. *Fodor Józseftől.* — XI. Magyarország ásványvizei. *Nendtvich Károlytól.* — XII. Vizsgálatok újszülött gyermekek rendes hőmérsékli viszonyaira vonatkozólag. *Eröss Gyulától.* — XIII. A szemlencse fejlődésének első mozzanatairól a gerinceseknél. *Korányi Sándortól.* — XIV. Dolgozatok a kir. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (IV. füz.) Közli: Jendrassik Jenő. 1. Észrevételek az osmosis elméletéhez. Nagy Imréltől. 2. Az izommagvakról. *Rothman Ármintól.* — XV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (V. füz.)

Közli: Jendrassik Jenő. 1. A sima izomzat gyarapodása és pótlódása. Ifj. Apáthy Istvántól. 2. Adatok a gerinczagi dúczok ismeretéhez, a békán tett vizsgálatok alapján. *Lenhossék Mihálytól.* — XVI. Progén koponyák. *Dr. Lenhossék Józseftől.* — XVII. Magyarország erdőségei. *Bedő Alberttől.* — XVIII. A palaearktikus övben élő terrikoláknak revisiója és elterjedése. *Örley Lászlótól.* — XIX. Az együttérző idegrendszer fejlődése. *Ónodi A. D.-től.*

Tizenhatodik kötet. 1886.

I. Adatok a pókok boncz- és fejlődéstanához, különös tekintettel a végtagokra. *Lendl Adolfól.* — II. Közlemények az állatorvosi élettani intézetekből. II. Eszközök és vizsgálatok. *Thanhoffer Lajostól.* — III. Ujabb kísérletek erekbe fecskendezett bacteriumokkal. *Fodor Józseftől.* — IV. Adatok a Gregarinák ismeretéhez. *Roboz Zoltántól.* — V. Ritkább bonczatani rendellenességek. Egy táblával. *Lenhossék Mihálytól.* — VI. A magyarországi Obsidiánok, különös tekintettel geológiai viszonyaikra. *Szádeczky Gyulától.* — VII. Uj adatok Erdély denevér-faunájának ismeretéhez. *Dr. Daday Jenőtől.*

Tizenhetedik kötet. 1887.

I. Göd környéke forrásainak geológiai s hidrogáfiai viszonyai. Egy térkép és 5 fametszettel. *Szabó Józseftől.* — II. A Sparganium T. és Typha T. virág és termés fejlődése. 8 tábla rajzzal. *Dietz Sándortól.* — III. A brassói hegység földtani szervezetéről és talajvíz viszonyairól. *Koch Antaltól.* — IV. A vérnek baktérium ölü képességéről. *Fodor Józseftől.* — V. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (VI. füzet.) *Regéczy Nagy Imrétől.* — VI. A növények talajálló irányainak okairól. *Dietz Sándortól.*

Tizennyolczadik kötet. 1888.

I. A környezet hatása a hőmérőkre. *Hegyföky Kabostól.* — II. A pókok, különösen a kerekhalós pókok természetes osztályozásának kísérlete. *Lendl Adolfól.* — III. A XIX. század physikai kutatásának mozgó eszméiről. *Heller Ágostól.* — IV. Kórodi adatok a fertőző betegségek ismeretéhez. *Korányi Frigyesztől.* — V. A veszettség gyógyításáról. *Dr. Hógyes Endre lev. tagtól.* — VI. Kísérleti adatok a Porret-féle izomtönmény jelentőségének kérdéséhez. *Regéczy Nagy Imrétől.*

Tizenkilenczedik kötet. 1889.

I. Az erdélyi havasok az Olt szorostól a Vaskapuig. *Inkey Bélától.* — II. A kiskartali csillagvizsgálóról. *Kövesligeti Radóttól.* — III. A piócafélek külső alaktanáról. 27 ábrával. *Apáthy Istvántól.* — IV. A modern növénytan törekvései. *Klein Gyulától.* — V. A zivatarokról. *Hegyföky Kabostól.* — VI. A gerinczvelői idegek hátulsó gyökereiről. *Dr. Lenhossék Mihálytól.* — VII. A nápolyi öböl Rotatorái. *Dr. Daday Jenő lev. tagtól.* — VIII. Az idegrendszer szöveti elváltozásai a veszettségnél. *Schaffer Károlytól.* — IX. Adatok a veleszületett szivbajok tanához. *Preis Hugótól.* — X. Kísérleti adatok a gége hüdéseinek tanához. *Ónodi Adolfól.*

Huszadik kötet. 1890.

I. Kísérleti adatok az akkumulátorok működéséhez. (I—V. táblázattal.) *Dr. Schenek Istvántól.* (Székfoglaló.) — II. Az ásványvizeknek chemiai constitúciójáról és összehasonlításáról. *Thán Károlytól.* — III. Az enyv mint tápanyag. *Klug Nándortól.* (Székf.) — IV. A hangáttétellel előidézett hangidomokról. kifizetett rezgő hártványon és üveglemezeken. *Antolik Károlytól.*

Huszonegyedik kötet. 1891.

I. Vizsgálatok az izomrágás lefolyásának különböző behatásokra beálló módosulatairól. A Jendrassik összehúzódási elméletének alapján. *Regéczy Nagy Imrétől.* — II. Spektrál fotografiai tanulmányok. *Gothard Jentől.* (Székfoglaló.) — III. A Vorticellinák rugalmas és összehúzódó elemei. (I—III. táblával.) *Dr. Entz Gézáltól.* (Székfoglaló.) — IV. Adatok a Pyroxen csoport egyes ásványainak pontosabb ismeretéhez. (1—24. tábla kristályrajzzal.) *Schmidt Sándortól.* (Székf.)

Huszonkettedik kötet. 1892.

I. Ujabb vizsgálatok az izmok szerkezetéről. Egy táblával. *Thanhoffer Lajostól.* — II. Ujabb adatok az újszülöttek haematológiájához, különös tekintettel a köldökzsinór lekötési idejére. *Dr. Schiff Ernőtől.* — III. A szembogár-szűkítőnek kiszabadítása (Sphincterolysis anterior). *Schulek Vilmostól.* (Székf.)